

Provincia di REGGIO EMILIA  
Comune di Reggio Emilia

FABBRICATO

PALESTRA "PIETRO REVERBERI"

Via Antonio Assalini, 7

42123 Reggio Emilia

COMMITTENTE

Fondazione per lo Sport del Comune di Reggio Emilia

Via Fratelli Manfredi, 12/D - 42124 Reggio Emilia



REN Solution S.r.l.  
Via Monti Urali, 22  
42122 Reggio Emilia - ITALY  
Tel. +39 0522 430430  
Fax +39 0522 408657  
www.rensolution.com

RESPONSABILE DI COMMESSA

Stefano Anzillotti - Ingegnere Ph.D.

Marco Boschini - Ingegnere

STAFF DI PROGETTO

Ing. Francesco Bedogni

TIMBRO E FIRMA



RELAZIONE TECNICA

☐ EDILE

☐ PREV. INCENDI

☐ MECCANICO

☒ ELETTRICO

☐ ENERGETICO

REVISIONE	DATA	DISEGN.	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE	COMMESSA
						0652B
						DOCUMENTO N.
1.0	20/01/2020	F.B.	M.B.	M.B.	EMISSIONE	E02
FASE			FILE		SCALA	FORMATO
ESECUTIVO			0652B-E02_rev1.0		-	A4
						FOGLIO
						-



## SOMMARIO

1) PREMESSA.....	2
2) OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI .....	3
2.1. Norme Nazionali e regionali .....	3
2.2. Norme Tecniche.....	4
3) DESCRIZIONE GENERALE.....	6
4) CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI .....	6
5) CLASSIFICAZIONE DELL’ALIMENTAZIONE .....	7
6) PROTEZIONE CORTO CIRCUITO E SOVRACCARICO .....	7
7) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	8
7.1 Isolamento.....	8
7.2 Involucri e Barriere .....	8
8) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	9
9) DESCRIZIONE IMPIANTI .....	9
9.1. Impianto F.M. ....	9
9.2. Impianto illuminazione ordinaria .....	9
9.3. Impianto illuminazione di sicurezza .....	9
9.4. Autonomia degli impianti di sicurezza.....	10
9.5. Rifasamento.....	10
9.6. Installazioni dei componenti elettrici all’interno dei locali bagni .....	10
9.7. Impianto di trasmissione dati .....	10
9.8. Impianto antintrusione.....	10
9.9. Conduttori .....	10
9.10. Canalizzazioni, derivazioni e loro accessori.....	12
9.11. Compartimentazioni e barriere tagliafiamma .....	13
10) QUADRI ELETTRICI .....	13
11) IMPIANTI MECCANICI .....	15
12) IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	15
13) Prescrizioni di prevenzione incendi .....	16
14) QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI. ....	16
15) ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE DEI LAVORI .....	16
16) DOCUMENTAZIONE FINALE.....	17

## **1) PREMESSA**

Gli impianti elettrici e speciali saranno realizzati a regola d'arte, per quanto non esplicitamente indicato si rimanda alle norme CEI vigenti. Ogni variazione del presente progetto s'intende approvata solo se accettata in forma scritta dalla Direzione Lavori, nel caso questa variazione determini un aumento dell'importo dei lavori l'approvazione deve essere sottoscritta anche dalla proprietà. Sono comprese nel presente appalto anche tutte le opere provvisorie ritenute indispensabili dalla D.L. per il buon proseguimento dei lavori. I costi di dette opere provvisorie s'intendono spalmati sulle varie voci del computo metrico.

Deve essere comunque chiaro che l'oggetto dell'appalto è la fornitura e la posa in opera di tutto quanto necessario per realizzare i fini indicati nei documenti di progetto, anche se non esplicitamente rappresentato sui disegni o citato nei documenti stessi.

## 2) OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Per la stesura del presente elaborato sono state prese a riferimento le norme e le leggi più aggiornate relative agli impianti elettrici ed affini, in particolare:

### 2.1. Norme Nazionali e regionali

- **Legge n.186 1 marzo 1968** “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni, e impianti elettrici ed elettronici”;
- **D.M. n.64 10 marzo 1998,** “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”
- **D.P.R. n.462 22 ottobre 2001,** “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.”
- **D.M. 18/09/2002** “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private”
- **D.M. n. 37 22 gennaio 2008,** “Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecis, 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. n. 81 09 aprile 2008,** “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”
- **D.P.R. n. 151 01 agosto 2011,** “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli 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”
- **D.M. 15/03/2015** “Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002”.

## 2.2. Norme Tecniche

- **CEI 0-2** “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- **CEI 0-15** “Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali”;
- **CEI 0-21** “Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- **CEI 8-9** “Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell’energia elettrica”;
- **CEI 99-2** “Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a. – Parte 1: prescrizioni comuni”;
- **CEI 99-3** “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1Kv in c.a.”;
- **CEI 17-113/1** “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per la bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)”;
- **CEI 17-113/3** “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per la bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi ove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)”;
- **CEI 64-8** “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- **CEI UNEL Tab 35024/1** “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria”;
- **CEI UNEL 35016** “Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU “Prodotti da Costruzione” (305/2011)”;
- **CEI UNEL 35310** “Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17”;
- **CEI UNEL 35312** “Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18”;
- **CEI UNEL 35314** “Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18”;
- **CEI UNEL 35316** “Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18”;
- **CEI UNEL 35318** “Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16”;

- 
- **CEI UNEL 35320** “Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16”;
  - **CEI UNEL 35322** “Cavi per comando e segnalemento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16”;
  - **CEI UNEL 35324** “Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16”;
  - **CEI UNEL 35326** “Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16”;
  - **CEI UNEL 35328** “Cavi per comando e segnalamento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16”;
  - **CEI UNEL 35716** “Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17”;
  - **CEI UNEL 35718** “Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17”;
  - **EN 12464-1** “Illuminazione d'interni con luce artificiale”;
  - **UNI EN 1838** “Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza”;
  - **UNI 9795:2013** “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio – Progettazione, installazione ed esercizio”;
  - **UNI ISO 7240-19** “Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme incendio”;
  - **UNI EN: 54-1/2/4/14/24** “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”.

### 3) DESCRIZIONE GENERALE

Il presente progetto è relativo al rifacimento dell'illuminazione di emergenza del fabbricato sito in Via Assalini, 7 a Reggio Emilia, sede della Palestra "Pietro Reverberi" ed è riferito in particolare ai seguenti impianti:

- Rifacimento illuminazione di emergenza palestra;
- Rifacimento illuminazione di emergenza ingresso e zona spogliatoi;

Non è oggetto del presente incarico quanto esplicitamente non sopra citato.

### 4) CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

Trattasi di fabbricato esistente, luogo pubblico adibito a manifestazioni sportive al coperto, con annessi locali di servizio e ingresso.

Il committente dichiara che non sussistono particolari situazioni di danno economico relativamente al rischio di fulminazione diretta o indiretta della struttura e/o da sovratensioni.

- a) Il committente classifica i **locali** come ***ambienti a maggior rischio in caso d'incendio***; per l'elevata densità di affollamento.

Ogni successiva modifica dei dati di progetto e/o d'utilizzo comporterà alla proprietà l'onere di riclassificare gli ambienti o le zone.

Il committente

  
  

---



## 5) CLASSIFICAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE

L'alimentazione dell'impianto elettrico è fornita dall'ente erogatore in bassa tensione a 400 Volt c.a., con un corrente di corto circuito presunta al punto di consegna pari a 15kA. I sistemi con tale alimentazione, in relazione allo stato del conduttore di neutro e del conduttore di protezione, sono classificati di tipo TT (Conduttore di neutro posto a terra entro cabina dell'ente distributore, masse e masse estranee a terra nell'impianto utente - CEI 64-8/2 art. 312.2.1), di prima categoria, in quanto la tensione nominale dell'impianto non supera i 1000 V in corrente alternata.

## 6) PROTEZIONE CORTO CIRCUITO E SOVRACCARICO

Tutti i conduttori dell'impianto elettrico risultano essere protetti sia contro il corto circuito che contro i sovraccarichi, nel rispetto delle norme CEI 64-8, come di seguito descritto:

- La protezione contro i corti circuiti si ottiene mediante interruttori magnetotermici aventi potere di interruzione simmetrico superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione, in modo da eliminare gli eventuali guasti insorti tra fase e fase.

Nei calcoli è stata effettuata la verifica del coordinamento con la protezione.

Al fine di proteggere le condutture dai cortocircuiti è necessario che l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di protezione sia inferiore a quella che può sopportare l'isolamento del cavo senza che esso venga danneggiato.

- La protezione da sovraccarico delle condutture sarà demandata, agli stessi dispositivi che assicurano le protezioni di cortocircuito (fusibili o interruttori magnetotermici). La protezione delle persone contro i contatti indiretti sarà assicurata, per tutta la lunghezza della linea, mediante l'adozione degli interruttori differenziali.

Per la protezione contro i sovraccarichi si è verificato che la corrente di impiego delle condutture sia sempre inferiore alla portata delle stesse e che la corrente nominale d'intervento dei dispositivi sia sempre maggiore della corrente nominale d'impiego e contemporaneamente, minore di 1,45 volte la portata delle condutture, cioè:

$$I_b < I_n < I_z \qquad I_f < 1.45 I_z$$

dove:

**$I_b$**  = corrente di impiego del conduttore.

**$I_n$**  = corrente nominale dell'interruttore di protezione.

**$I_z$**  = portata massima del conduttore moltiplicata per il coefficiente di riduzione dovuta alla contemporaneità ed alla tipologia di posa.

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

## **7) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

La protezione contro i contatti diretti nei luoghi accessibili a personale non addestrato deve essere totale ed è stato realizzato tramite isolamento, involucri, barriere.

### **7.1 Isolamento**

Il materiale isolante deve ricoprire completamente le parti attive ed essere rimovibile solo mediante distruzione.

Il materiale isolante deve essere adeguato sia alla tensione nominale sia verso il riferimento di terra del sistema elettrico, deve resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, vibrazioni, ecc.) agli sforzi elettrodinamici e termici alle alterazioni chimiche (dovute all'ossigeno all'azoto, alle radiazioni ultraviolette, ecc.) cui può essere esposto durante l'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e simili non sono in genere da considerarsi atti ad assicurare un isolamento idoneo ai fini della protezione contro i contatti diretti; tali materiali, normalmente usati ai fini dell'isolamento funzionale, non sono accettabili per l'isolamento principale.

### **7.2 Involucri e Barriere**

L'involucro è un elemento che assicura la protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

Esso è anche utilizzato per garantire la protezione contro le sollecitazioni esterne.

La barriera è un elemento un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nella direzione di abituale accesso.

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con le parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

*L'accesso a parti attive è consentito solo a personale elettricamente addestrato e comunque questo deve avvenire dopo il sezionamento del circuito.*

## 8) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT è necessario realizzare un impianto di protezione, (messa a terra) coordinato con le correnti di guasto massime, a tale scopo si è prevista la protezione di ogni linea terminale per mezzo di dispositivi differenziali in modo che sia verificata la seguente relazione:

$$R_a \times I_{dn} < 50V$$

dove:

- **R<sub>a</sub>** è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;
- **I<sub>dn</sub>** è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere.
- **50** è il valore massimo ammesso della tensione di contatto nei luoghi ordinari, in Volt.

## 9) DESCRIZIONE IMPIANTI

### 9.1. Impianto F.M.

Non saranno apportate modifiche all'impianto di forza motrice.

### 9.2. Impianto illuminazione ordinaria

Non saranno apportate modifiche all'impianto di illuminazione ordinaria.

### 9.3. Impianto illuminazione di sicurezza

Il progetto prevede in parte la sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti nell'ingresso, nella palestra e negli atri ad essa adiacenti ed in parte l'installazione di nuovi apparecchi illuminanti negli spogliatoi, nel corridoio e all'esterno della palestra, in prossimità delle uscite.

E' prevista la realizzazione di una nuova linea per le lampade SA previste in corrispondenza delle uscite di emergenza.

Nel caso sia necessaria togliere tensione ad una parte dell'impianto occorre tenere presente la necessità di aprire oltre ai circuiti afferenti al contatore di zona anche quello relativo alle Parti comuni. Tale indicazione sarà da riportare nel piano di emergenza e ribadire negli incontri di informazione e formazione del personale addetto alle squadre di emergenza.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con lampade di tipo autoalimentato. Le lampade saranno di tipo SE (solo emergenza) distribuite per i vari locali, mentre le luci in prossimità delle uscite della palestra, sia dal lato interno che esterno, saranno di tipo SA (sempre accesa).

L'entrata in funzione deve avvenire automaticamente, entro un tempo inferiore ad 0,5 s dal mancare dell'alimentazione principale e la ricarica entro 12h.

Il livello di illuminamento garantito sarà non inferiore a 5 lux ad 1 m da terra sulle vie d'esodo.

#### **9.4. Autonomia degli impianti di sicurezza**

L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica ad interruzione breve ( $\leq 0,5$  s) per gli impianti di rilevazione, allarme e illuminazione. Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza consente la svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- illuminazione di sicurezza: 1 ora

#### **9.5. Rifasamento**

Non oggetto del presente intervento.

#### **9.6. Installazioni dei componenti elettrici all'interno dei locali bagni**

Non oggetto del presente intervento.

#### **9.7. Impianto di trasmissione dati**

Non oggetto del presente intervento.

#### **9.8. Impianto antintrusione**

Non oggetto del presente intervento.

#### **9.9. Conduttori**

Tutti i cavi elettrici impiegare dovranno essere conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE) 305/2011 e conformi alle relative norme di prodotto.

Le condutture installate sono di tipo a2), c1) e c2). La protezione delle condutture è realizzata con interruttori differenziali avente corrente differenziale non superiore a 300mA come previsto all'art. 751.04.2.7 comma a) della norma CEI 64-8. Al fine di evitare la propagazione dell'incendio sono rispettati i requisiti richiesti all'art. 751.04.2.8 tipo b) con l'utilizzo di cavi multipolari "non propaganti l'incendio".

Tabella identificativa dei cavi da utilizzare (FM)

Livello di rischio Euroclasse CPR	Codice cavo	Note
<input type="checkbox"/> B2ca s1a, d1, a1	<input type="checkbox"/> FG180M18 – 0,6/1 kV <input type="checkbox"/> FG180M16 – 0,6/1 kV <input type="checkbox"/> FTG180M16 – 0,6/1 kV	
<input checked="" type="checkbox"/> Cca s1b, d1, a1	<input checked="" type="checkbox"/> FG16OM16 – 0,6/1 kV <input type="checkbox"/> FG17 – 450/750 V <input type="checkbox"/> H07Z1-K - 450/750 V	
<input type="checkbox"/> Cca s3, d1, a3	<input type="checkbox"/> FG16OR16 – 0,6/1 kV <input type="checkbox"/> FS17 – 450/750 V	
<input type="checkbox"/> Eca	<input type="checkbox"/> H07RN-F <input type="checkbox"/> H07V-K	

Tabella identificativa dei cavi da utilizzare (Speciali)

Livello di rischio Euroclasse CPR	Note
<input type="checkbox"/> B2ca s1a, d1, a1	
<input checked="" type="checkbox"/> Cca s1b, d1, a1	
<input type="checkbox"/> Cca s3, d1, a3	
<input type="checkbox"/> Eca	

Dove il pedice “ca” identifica il cavo, mentre i restanti requisiti sono i seguenti

**s** (smoke) = Opacità dei fumi (da s1 a s3)

**d** (droplets) = gocciolamento di particelle incandescenti (da d0 a d2)

**a** (acidity) = Acidità e conduttività dei fumi prodotti

Le giunzioni e derivazioni devono essere realizzate mediante l'utilizzo di dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite) con grado di protezione IPXXB. E' ammesso l'entra-esca sui morsetti dei dispositivi elettrici purché esistano doppi morsetti atti a tale scopo e questi abbiano dimensioni idonee alla sezione dei conduttori da collegare e per massimo due prese. L'esecuzione delle connessioni non deve ridurre la sezione del conduttore né lasciare scoperte parti attive. I dispositivi di connessione devono essere ubicati in apposite cassette: non sono ammesse connessioni all'interno di tubi, di canali, né di scatole porta-apparecchi. Si raccomanda di non eseguire giunzioni entro le scatole.

Per posa interrata si devono usare cavi con guaina aventi tensione nominale 0,6/1kV. Non è ammessa la posa dei cavi direttamente sotto intonaco. I conduttori da impiegarsi dovranno avere una sezione minima di 1,5 mmq. I conduttori di colore giallo-verde sono utilizzati esclusivamente come conduttori di terra, mentre quelli di colore celeste solo come conduttori di neutro. La caduta di tensione a pieno carico, tra il punto di consegna dell'ente erogatore e quello più sfavorevole, non deve superare il 4%

#### **9.10. Canalizzazioni, derivazioni e loro accessori**

Gli impianti saranno distribuiti nei canali esistenti. Per i locali ove non siano presenti la distribuzione sarà realizzata mediante tubazione in pvc a vista. Il grado di protezione dell'impianto dovrà essere pari a IPX4.

Tutti gli elementi di distribuzione degli impianti elettrici devono essere saldamente collegati alla struttura portante edile tramite idonei sistemi di supporto e fissaggio; tali sistemi devono essere realizzati impiegando elementi metallici prefabbricati, prodotti da primaria azienda produttrice e certificati.

Ove previsto l'alimentazione alle apparecchiature elettriche sono realizzate con tubazione con grado di protezione non inferiore a quanto prescritto; tutte le derivazioni realizzate alle scatole derivazione ed ai dispositivi per il comando/controllo dell'impianto di riscaldamento sono state effettuate mantenendo un grado di protezione non inferiore a quanto prescritto.

Le giunzioni e le derivazioni sono eseguite con morsetti isolati idonei entro apposite custodie. L'ingresso dei cavi e dei tubi protettivi alle custodie deve essere realizzato, con pressacavi o pressatubi, in modo tale da conservare, per le custodie stesse, il grado di protezione prescritto. L'allacciamento dei conduttori alle apparecchiature è eseguito mediante capicorda a pressione o a vite.

### 9.11. Compartimentazioni e barriere tagliafiamma

Ogni volta che la distribuzione elettrica attraversa un comparto antincendio, questo deve essere opportunamente ripristinato. In particolare occorre prevedere la messa in opera di barriere taglia fiamma, sacchetti ignifughi e/o altri accorgimenti che garantiscano il requisito EI del comparto. Tutti i materiali che saranno scelti dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. antincendio e corredati al termine dei lavori da certificazione di prodotto, certificazione di posa in conformità ai modelli ministeriali.

## 10) QUADRI ELETTRICI

Le utenze e le caratteristiche tecniche dei dispositivi di protezione e delle linee elettriche di alimentazione sono indicate negli schemi elettrici relativi.

Il quadro deve essere corredato di targhette indicatrici, morsettiera numerata, canaline plastiche autoestinguenti, schema elettrico, certificato di collaudo in conformità alla norma 17-113 o 23-51 in base alle caratteristiche e targhetta indicante i dati della ditta costruttrice del quadro. Tutti i quadri di distribuzione devono potersi aprire solo a tensione disinserita (ad eccezione di quelli a bassa tensione funzionale) e quindi essere dotati d'interblocco meccanico tra l'interruttore generale onnipolare e la porta di accesso del quadro stesso. In alternativa la legge permette l'apertura delle porte frontali per mezzo d'apposito attrezzo; se si utilizza questo sistema, tutte le apparecchiature elettriche all'interno dei quadri di distribuzione devono avere un grado minimo di protezione pari a IPXXB (IP20), pertanto si devono proteggere contro i contatti diretti le sbarre di distribuzione e gli altri apparecchi che non raggiungono questo grado di protezione, mediante schermo in materiale isolante, asportabile solo con l'uso d'apposito attrezzo. Deve essere predisposta all'interno d'ogni quadro una barretta equipotenziale sulla quale collegare tutti i conduttori di protezione.

All'interno dei quadri, deve essere previsto uno spazio libero pari al 20% delle apparecchiature installate per futuri ampliamenti. Tutti i conduttori dovranno essere attestati ai morsetti delle apparecchiature o delle barre di distribuzione mediante adatti capicorda.

I quadri elettrici devono avere un grado di protezione congruo al luogo in cui sono posti. Le apparecchiature di sezionamento, protezione e comando devono essere adeguate in portata e caratteristiche allo scopo cui sono destinate. Tutti i circuiti, dovranno essere identificati da un numero, sia all'origine che all'arrivo, la numerazione dovrà corrispondere a quella riportata nello schema elettrico. E' lasciata alla discrezione dell'installatore la scelta della numerazione dei circuiti ausiliari interno al quadro.

Il costruttore del quadro è tenuto ad effettuare la verifica dei limiti di sovratemperatura. I dispositivi installati all'interno dell'involucro devono dissipare nel loro complesso una potenza non superiore a quella dissipabile dall'involucro stesso; il costruttore dei dispositivi di protezione e/o manovra indica la potenza dissipata per ciascun polo alla corrente nominale. Copia della verifica deve accompagnare la documentazione a corredo del quadro.

Per i quadri realizzati secondo la norma CEI 23-51, il costruttore del quadro è tenuto ad apporre sul quadro una targa indelebile che riporti almeno i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo del quadro;
- corrente nominale;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione;
- simbolo di isolamento doppio o rinforzato (classe II), se applicabile.

Per i quadri realizzati secondo la norma CEI 17-113, il costruttore del quadro è tenuto ad apporre sul quadro una targa indelebile che riporti almeno i seguenti dati:

- il nome o il marchio di fabbrica del costruttore;
- il tipo o numero di identificazione o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni fondamentali;
- la data di costruzione;
- la norma EN 61439-X dove la parte "X" deve essere identificata in relazione alla norma di prodotto applicabile al tipo di quadro.

Ulteriori indicazioni, alcune, in relazione al tipo di quadro, solo quando applicabili, devono essere fornite nella documentazione tecnica che accompagna il quadro (eventualmente riportate anche in targa):

- tensione nominale (  $U_n$  );
- tensioni nominali di impiego dei circuiti (  $U_e$  );
- tensione nominale di tenuta a impulso (  $U_{imp}$  );
- tensione nominale di isolamento (  $U_i$  );
- corrente nominale del quadro (  $I_n$  );
- corrente nominale di ogni circuito (  $I_{nc}$  );
- corrente nominale ammissibile di picco (  $I_{pk}$  );
- corrente nominale ammissibile di breve durata (  $I_{cw}$  );
- corrente nominale di cortocircuito condizionata (  $I_{cc}$  );
- frequenza nominale (  $f_n$  );
- fattore nominale di contemporaneità (  $RDF$  );
- grado di protezione ( grado IP );
- protezione contro l'impatto meccanico ( grado IK );
- grado di inquinamento;
- modi di collegamento a terra;
- installazione all'interno e/o all'esterno;
- quadro fisso o movibile;
- utilizzo da parte di persone istruite o comuni;
- classificazione della compatibilità elettromagnetica ( EMC );



- condizioni speciali di servizio;
- configurazione esterna (es. quadro chiuso, aperto, ad armadio, a banco, ecc..);
- tipo di costruzione, esecuzione fissa o con parti asportabili;
- misure di protezione aggiuntive contro lo l'elettrocuzione;
- dimensioni esterne e peso (se superiore ai 30 kg);
- tenuta al cortocircuito e natura dei dispositivi di protezione contro il cortocircuito.

Ogni quadro elettrico deve essere provvisto di dispositivi antisismici che in caso di evento ne impediscano il ribaltamento.

## 11) IMPIANTI MECCANICI

Non oggetto del presente intervento.

## 12) IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Non oggetto del presente intervento.

*L'impianto di messa a terra deve essere unico*, pertanto se esiste un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche questo deve essere collegato con quello già esistente di messa a terra.

### Conduttori di protezione (PE)

I conduttori di protezione saranno estesi in funzione alla posa delle nuove utenze; le seguenti sezioni minime sono in conformità a quanto indicato nella tabella 54F della norma CEI 64-8 e come di seguito indicato:

Sezione conduttori di fase dell'impianto S (mmq.)	Sezione minima conduttore di protezione Sp (mmq.)
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 \leq S \leq 35$	16
$S > 35$	$Sp = S/2$

I valori sopra esposti sono validi soltanto se i conduttori di terra e protezione sono dello stesso materiale dei conduttori di fase, inoltre i conduttori di protezione devono essere posati all'interno dello stesso tubo di quelli di fase o far parte integrale del cavo. Per i conduttori di protezione che non rispettano le condizioni precedentemente descritte, la sezione non deve scendere sotto i seguenti valori:

- 2,5 mmq. se è prevista una protezione meccanica.
- 4 mmq. se non è prevista una protezione meccanica.

#### Collegamento equipotenziale principale

Per i conduttori equipotenziali, le sezioni minime ammesse sono le seguenti: conduttori principali metà del conduttore di protezione, con un massimo di 25 mmq. (se in rame) e un minimo di 6 mmq.

Si dovranno collegare, col sistema sopra descritto:

- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- il conduttore di terra;
- i tubi alimentanti servizi dell'edificio (per esempio acqua e gas);
- le prese di corrente e gli utilizzatori elettrici;
- le parti metalliche di quadri elettrici o contenitori di elementi sotto tensione;

### **13) Prescrizioni di prevenzione incendi**

L'impianto, dovrà impiegare materiali idonei ed essere installato in conformità alle prescrizioni antincendio previste:

- Nella normativa antincendio;
- Nelle guide e circolari antincendio;
- Nella pratica di prevenzione incendi.

Al termine dei lavori l'installatore dovrà rilasciare la documentazione necessaria per le pratiche di conformità antincendio.

### **14) QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.**

Tutti i materiali sono della migliore qualità, lavorati a regola d'arte, ed inoltre corrispondono esattamente alle prescrizioni del presente capitolato. Rispondono alle norme CEI-UNEL ove queste esistano. Inoltre i materiali e gli apparecchi sono in possesso del marchio CE e per quelli ove è prevista la concessione, del marchio Italiano di qualità (IMQ).

### **15) ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE DEI LAVORI**

La ditta esecutrice ha l'obbligo di rispettare tutte le prescrizioni contenute nella presente relazione tecnica. La Direzione Lavori può, per giustificati motivi concedere deroghe su quanto sopra disposto. Ogni modifica o variazione delle prescrizioni del presente progetto dovrà essere visionata e sottoscritta dalla D.L. in accordo con il committente.

La ditta che esegue i lavori dovrà rilasciare, al termine di loro, la dichiarazione di conformità redatta su modelli ministeriali, una relazione di verifica nella quale si attesti l'avvenuta verifica dell'impianto secondo le prove richieste dalla norma 64-8/6 ed il valore della resistenza di terra, e gli schemi elettrici aggiornati firmati dal responsabile tecnico della Ditta.

La ditta esecutrice deve essere in regola con le vigenti norme in materia di sicurezza sul lavoro ed in cantiere.

Il progettista si ritiene sollevato da ogni e qualsiasi responsabilità per guasti, inconvenienti e/o incidenti che possano derivare da un uso improprio del presente progetto.

## 16) DOCUMENTAZIONE FINALE

Prima del verbale di fine lavori la **Ditta fornirà gli schemi unifilari e multifilari dei quadri elettrici**, la numerazione dei fili morsetti, apparecchiature, tutto conforme a quanto realizzato, controfirmato dal titolare dell'azienda; inoltre dovranno essere redatti i seguenti documenti:

- 1) Dichiarazione di conformità: degli impianti realizzati (D.M. 37/08) redatta su modello Ministeriale, facendo riferimento agli elaborati aggiornati;
- 2) Certificazioni CE quadri elettrici con allegati copia verbali di prova;
- 3) Documentazione verifiche iniziali, nella quale attesti che ha verificato l'impianto compiendo tutte le prove richieste dalla norma CEI 64-8/6;
- 1) Dich. Prod in conformità con le modulistiche dei VV.F., di tutti gli impianti speciali installati;
- 2) Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto elettrico ed agli impianti speciali;
- 3) Registro delle verifiche periodiche relativo all'impianto elettrico ed agli impianti speciali
- 4) Fascicolo documentazioni, contenente tutti le schede tecniche e le specifiche tecniche delle apparecchiature installate;
- 5) Elaborati As Built, di tutti gli impianti, sottoscritti dall'impresa e da un tecnico abilitato iscritto all'ordine professionale. La consegna si riterrà definitiva solo dopo esplicita accettazione dell'organo di controllo nominato dalla committenza. La versione finali degli elaborati sarà consegnata in n. 3 copie cartacee e n. 1 copia informatica in versione .pdf ed editabile.