

**Provincia di Vicenza  
Comune di Zugliano**



**Progetto ESECUTIVO 1°STRALCIO  
PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE DI ZUGLIANO**

## **RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA**

### **Impianto Elettrico**

**Progetto  
Architettonico e Coordinamento  
Architetto Carlo Caretta**

**Progetto Impianti  
Per. Ind. Devis Manfrin  
06 Dicembre 2016**

**Manfrin Devis**

**Perito Industriale**

Via Slavina n°5 - 36030 Zugliano (VI)

Cell: (+39) 328 6543636 E-mail: [devis@stmanfrin.it](mailto:devis@stmanfrin.it)

# COMUNE DI ZUGLIANO

PROVINCIA DI VICENZA

## PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE DI ZUGLIANO

Livello di  
progettazione

### PROGETTO ESECUTIVO 1° Stralcio lavori

Elaborato

### IMPIANTO ELETTRICO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

N. Progetto

1615A2

N. Documento

1615A2-RT01

Data

01/12/2016

Revisione

**Progettista architettonico  
e di coordinamento**

Caretta arch. Carlo

**Progettista  
impianto elettrico**

Manfrin per. Ind. Devis



## **INDICE GENERALE**

OGGETTO.....	3
DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....	3
CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	3
NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	3
Normativa tecnica.....	3
Leggi Italiane.....	3
PRESCRIZIONI TECNICHE .....	4
Protezione contro i contatti indiretti.....	4
Impianto di terra.....	4
Protezione contro i contatti diretti.....	5
Protezione contro le sovracorrenti.....	5
DESCRIZIONE TECNICA DEI LAVORI.....	7
Alimentazione elettrica.....	7
Distribuzione principale.....	7
Impianto illuminazione .....	7
Illuminazione di emergenza.....	8
Impianto prese fm.....	8
Cablaggio strutturato e rete dati.....	8
Impianto TV.....	9
Impianto diffusione sonora.....	9
Predisposizione impianti multimediali.....	9
Punto di fornitura energia elettrica temporaneo forfettario.....	9
Impianto di allarme acustico e di rivelazione incendio.....	10
Predisposizione impianto antintrusione.....	10
Predisposizione impianto TVCC.....	10
Impianto fotovoltaico.....	11
Sistema di sgancio d'emergenza.....	11

## **OGGETTO**

L'oggetto della presente relazione tecnica sono gli impianti elettrici e di segnale relativi alla nuova palestra e centro polifunzionale di via Marconi a Zugliano (VI).

## **DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA**

L'edificio è una costruzione fisicamente separata da altri edifici.

Al suo interno è presente:

- una palestra per attività non agonistiche a servizio della scuola di primo grado adiacente  
La palestra potrà, all'occasione, ospitare spettacoli, conferenze, assemblee pubbliche con capienza di circa 360 posti a sedere
- Un blocco di servizio con spogliatoi, locali tecnici e magazzini

## **CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI**

I locali sono classificati come **“Luoghi a maggior rischio in caso d'incendio”** per i seguenti motivi:

- elevato affollamento di persone previste (ex luoghi MARCI di tipo A)
- strutture verticali combustibili (ex luoghi MARCI di tipo B)

La palestra occasionalmente sarà adibita a spettacoli o proiezioni pertanto essa sarà anche classificata come **“Luogo di pubblico spettacolo”**.

## **NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato a **regola d'arte** (L.186/68 e D.M. 37/2008) utilizzando parimenti materiali costruiti a regola d'arte.

Dovrà essere realizzato nel rispetto delle normative di CEI, UNI, TELECOM, VVFF, ULSS e delle disposizioni legislative vigenti alla data dell'esecuzione, e principalmente:

### **NORMATIVA TECNICA**

- Norma CEI 64-8: Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- Norma UNI EN 1838: Illuminazione di emergenza.
- Norma UNI-EN 12464-1: Illuminazione nei luoghi di lavoro.

### **LEGGI ITALIANE**

- Legge n. 186 del 01/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature ed impianti elettrici.

- Legge n. 37 del 22/01/2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.Lgs n. 81 del 09/04/2008: Attuazione dell'art. 1 della Legge n. 123 del 03/08/2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 1° agosto 2011 , n. 151 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.
- DECRETO MINISTERIALE 19 AGOSTO 1996 – (S.O.G.U. n. 14 del 12 settembre 1996) Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.

## **PRESCRIZIONI TECNICHE**

### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Il sistema elettrico sarà del tipo TT con fornitura in bassa tensione da rete ENEL.

La misura adottata per la protezione contro i contatti indiretti sarà: **interruzione automatica dell'alimentazione coordinata con l'impianto di terra conforme CEI 64-8 art. 413.1**

Le resistenza di terra deve essere coordinata con il valore della protezione differenziale tale che:

$$Ra \frac{50}{Idn}$$

Dove:

Ra è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

Idn è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione differenziale, in ampere.

### **IMPIANTO DI TERRA**

#### **Dispersore**

Costituito da corda di rame nudo da 35mmq annegata nelle fondazioni dell'edificio.

#### **Collettore o nodo di terra**

Il collettore o nodo principale di terra sarà interno al quadro generale e sarà costituito da una barra in rame con fori filettati predisposti, posizionata preferibilmente nel quadro generale.

Al collettore o nodo principale di terra saranno collegati:

- i conduttori di protezione
- i conduttori equipotenziali principali
- i conduttori equipotenziali supplementari

## Conduttori di protezione

Tutte le prese a spina devono essere dotate di contatto di terra che dovrà essere collegato al conduttore di protezione.

Il conduttore di protezione deve essere distribuito separatamente dal neutro e deve essere in corda di rame del tipo N07G9-K con guaina giallo-verde.

La sezione minima dei conduttori di protezione può essere scelta secondo quanto in tabella seguente solo se il conduttore di protezione è costituito *dallo stesso materiale* del conduttore di fase (per calcolo particolare vedere Norme CEI 64-8):

Sezione del conduttore di fase Sf	Sezione del conduttore di protezione Spe
$S_f < 16 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = S_f$
$16 \text{ mm}^2 < S_f < 35 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$
$S_f > 35 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = \frac{1}{2} S_f$

Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere inferiore a :

- 2,5 mm<sup>2</sup> se protetto meccanicamente;
- 4 mm<sup>2</sup> se non protetto meccanicamente

## Conduttore equipotenziale principale (EQP)

- devono avere sezione maggiore/uguale a metà di quella del conduttore di protezione principale con un minimo di 6mm<sup>2</sup> (se il conduttore è in rame la sezione massima può non essere maggiore di 25mm<sup>2</sup>);
- devono essere collegati al nodo di terra principale.

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le misure di protezione contro i contatti diretti saranno del tipo:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive (conformi CEI 64-8 Sezione 412.1)
- Protezione mediante involucri o barriere (conformi CEI 64-8 Sezione 412.2)
- Protezione addizionale mediante interruttori differenziali da 30mA (conformi CEI 64-8 Sezione 412.5)

## PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

### *Protezione contro i sovraccarichi*

I dispositivi di protezione possono essere installati in qualsiasi punto della conduttura purché a monte non vi siano né derivazioni né prese fisse, e la conduttura risulti protetta contro i corti circuiti, nonché le condutture non siano installate in luoghi a maggior rischio in caso di incendio, o in luoghi con pericolo di esplosione.

Devono essere rispettate le seguenti condizioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < (1,45 \times I_z)$$

dove:

$I_b$  è il valore della corrente d'impiego della conduttura -

$I_n$  è il valore della corrente nominale del dispositivo di protezione -

$I_z$  è il valore della portata della conduttura -

$I_f$  è il valore della corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

Normalmente con interruttori conformi a CEI 23-3 (Usi domestici e similari) e CEI 17-5 (Usi industriali) la protezione è conseguita e non serve verificare la max lunghezza protetta quando

$$I_n < I_z$$

Attenzione all'impiego di fusibili perchè la loro corrente  **$I_f$**  è maggiore di 1,6 volte la corrente nominale, per cui a parità di corrente nominale con un interruttore automatico, si deve impiegare una sezione maggiore.

## ***Protezione contro i cortocircuiti***

I dispositivi di protezione devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito simmetrica presunta nel punto di installazione. La corrente di corto circuito da prendere in considerazione deve essere la più elevata che si può produrre in relazione alle configurazioni dell'impianto.

Deve essere rispettata la seguente condizione:

$$(I^2 \times t) < K^2 \times S^2$$

dove:

**$(I^2 \times t)$**  è il valore in ampere quadrato secondi dell'integrale di Joule passante attraverso il dispositivo di protezione per il tempo  $t$  di durata nel corto circuito.

**$K$**  è il valore del coefficiente tipico del cavo.

**$S$**  è il valore in millimetri quadrati della sezione del cavo in esame.

Il coefficiente adimensionale  $K$  relativo al tipo di cavo in rame è uguale a :

- 115 per cavi isolati con polivinilcloruro (PVC) -
- 135 per cavi isolati con gomma naturale o butilica -
- 143 per cavi isolati con gomma etilenpropilenica (EPR) o polietilene reticolato (XPLE).

## **DESCRIZIONE TECNICA DEI LAVORI**

### **ALIMENTAZIONE ELETTRICA**

L'alimentazione elettrica sarà prelevata da contatore enel dedicato ubicato lungo la via pubblica.

La potenza elettrica prevista è di circa 30kW.

Sarà installato un secondo contatore temporaneo forfettario da attivare all'occorrenza per spettacoli/concerti con potenza massima di 60kW.

### **DISTRIBUZIONE PRINCIPALE**

La distribuzione principale sarà realizzata sottotraccia con tubazioni flessibili e cavi unipolari del tipo N07G9-K a bassa emissione di fumi e gas tossici.

La distribuzione è composta da:

- tubazioni flessibili corrugate in PVC
- scatole di derivazione
- cavi dorsali in N07G9-K

Essa dovrà essere conforme agli articoli della CEI 64-8 considerando che i componenti potranno essere installati a contatto con strutture portanti combustibili e/o in spazi cavi nascosti.

Le pareti, in linea di massima, sono costituite da strutture portanti in legno con classe di reazione al fuoco A1, strutture isolanti ignifughe, cavedi vuoti e pannellatura esterna in cartongesso.

Tutti i componenti che costituiscono la distribuzione dovranno essere:

- resistenti al filo incandescente a 850°C
- presentare grado di protezione IP40 verso le strutture cave

Per tale motivo:

- le tubazioni saranno del tipo flessibile a doppia parete coestrusa
- le scatole di derivazione saranno in materiale isolante resistente al filo incandescente 850°C e dovranno presentare grado di protezione maggiore di IP40 verso l'interno della parete
- le condutture dovranno essere realizzate con cavi non propaganti l'incendio CEI 20-36 del tipo N07G9-K a bassa emissione di fumi e gas tossici e protette da rele' differenziali con Idn non maggiore di 300mA

A favore della sicurezza, in aggiunta a quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 sezione 751, anche le scatole portafrutto che montino dispositivi di tipo domestico o similare (interruttori e prese) dovranno presentare le medesime caratteristiche dei componenti utilizzati per la distribuzione.

### **IMPIANTO ILLUMINAZIONE**

L'impianto di illuminazione sarà realizzata con lampade a LED con temperatura di colore pari a 4000°K. Esse saranno tutte appartenenti al gruppo 0 (esente rischi) per quanto attiene la classificazione del rischio fotobiologico.



I livelli di illuminazione da raggiungere sono di seguito elencati (conformi UNI EN 12464-1)

<b>Zone</b>	<b>Tecnologia</b>	<b>Livelli illuminamento</b>
Corridoi	LED non dimmerabili a 4000°K	200lux
Palestra	LED dimmerabili a 4000°K	200lux (conforme prescrizioni CONI n. 1379 del 25 giugno 2008 per attività non agonistiche)
Locali secondari quali spogliatoi, wc, magazzini ecc	LED non dimmerabili a 4000°K	200lux

Tutte le lampade LED avranno resa cromatica maggiore di  $Ra > 80$ .

## **ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

L'illuminazione di emergenza è finalizzata all'esodo delle persone. Essa sarà conforme ai dettami di legge (circolari VV.FF) e alla normativa UNI 1838.

Le principali caratteristiche sono:

- illuminamento pari a 5lux ad 1m di altezza lungo le vie di fuga
- autonomia minima 60min
- tempo di intervento breve inferiore a 0,5s

Il sistema utilizzato è di tipo centralizzato con soccorritore in corrente alternata e lampade dedicate prive di batteria interna.

Limitatamente alla palestra ed alle aree esterne, l'illuminazione d'emergenza sarà realizzata utilizzando le medesime lampade dell'illuminazione ordinaria.

## **IMPIANTO PRESE FM**

L'impianto prese fm sarà realizzato utilizzando prese per uso domestico (prese universali multistandard).

Limitatamente al locale tecnico elettrico ed al magazzino, oltre alle normali prese sarà installato un quadro prese industriale con una presa monofase ed una presa trifase CEE da 16A.

## **CABLAGGIO STRUTTURATO E RETE DATI**

L'edificio sarà dotato di una rete cablata di tipo a stella standardizzata.

Nel ripostiglio della sala conferenze sarà posizionato un armadio rack a cui faranno capo le prese dati in campo.

Ogni ambiente sarà dotato di prese dati RJ45 collegate con cavi UTP di cat. 6.

Saranno predisposti spazi e tubazioni per permettere di attivare servizi pubblici sia in rame (linea telefonica o ADSL) e sia in fibra (servizi futuri).

I lavori prevedono la sola parte passiva del cablaggio, non sono previsti apparati attivi quali antenne Wi-Fi, switch, modem ecc.

E' prevista l'installazione di un piccolo switch non gestito a 8 porte necessario per interconnettere gli inverter fotovoltaici con il controllore SolarLog.

## **IMPIANTO TV**

L'edificio sarà dotato di un impianto per la ricezione dei segnali televisivi terrestri digitali.

Le prese TV saranno installate sulla palestra.

## **IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA**

E' previsto un impianto di diffusione sonora per la palestra di tipo stereo a impedenza costante idoneo per la trasmissione del parlato per conferenze e della musica per rappresentazioni teatrali e/o similari.

L'impianto sarà dotato di sorgente audio (radio,MP3,CD/DVD), microfoni via cavo ed un microfono via radio.

L'impianto sarà di tipo stereo monozona ad impedenza costante con 4+4 casse da 200W.

Nel ripostiglio della palestra troverà spazio il mixer, gli amplificatori, la sorgente sonora (radio,MP3,CD/DVD) ed i microfoni (2 a filo ed 1 via radio).

L'amplificatore sarà di tipo digitale con controllo e limitazione dei riverberi e dell'effetto larsen.

Saranno presenti prese RC audio per collegamento sorgenti audio temporanee quali PC, radio portatili ecc.

## **PREDISPOSIZIONE IMPIANTI MULTIMEDIALI**

L'edificio sarà predisposto per installazione di sistemi multimediali.

Nella palestra sarà installata, in prossimità dell'eventuale palco, di una trave americana non attrezzata per il sostegno dei proiettori e di eventuali casse. La trave americana sarà mobile con motore per salita/discesa.

All'opposto della zona palco sarà predisposto un punto regia con tubazioni vuote sufficientemente capienti da permettere l'infilaggio e lo sfilaggio di cavi elettrici temporanei da parte dei gruppi/associazioni che allestiscono lo spettacolo.

## **PUNTO DI FORNITURA ENERGIA ELETTRICA TEMPORANEO FORFETTARIO**

L'edificio sarà servito da un contatore enel da circa 30kW. Tale potenza potrebbe non risultare sufficiente per taluni spettacoli. Per ovviare a tale inconveniente sarà predisposto un secondo contatore enel ad attivazione temporanea con quantificazione forfettaria di potenza massima 60kW.

Il contattore, una volta attivato, andrà ad alimentare un quadro prese industriale dedicato per il palco.

Il quadro prese costituito da prese CEE monofasi e trifasi anche pentapolari sarà in grado di distribuire una potenza di 60kW su più prese.

Nel funzionamento normale, a contatore temporaneo disattivato, il quadro prese del palco sarà alimentato dall'impianto della palestra con i limiti di potenza sopra descritti.

## **IMPIANTO DI ALLARME ACUSTICO E DI RIVELAZIONE INCENDIO**

L'impianto, prescritto dai VV.FF., sarà in grado di controllare tutti gli ambienti dell'edificio e di avvisare della presenza di un eventuale incendio.

Tutti i componenti utilizzati saranno certificati EN54 e l'impianto sarà installato in conformità alla UNI 9795:2013.

In ogni ambiente sarà presente uno o più sensori ottici di fumo in grado di segnalare la presenza di un focolaio di incendio.

Per gli spazi nascosti sopra controsoffitto e per la palestra sarà presente una centrale di aspirazione e campionamento dell'aria in grado di rilevare la presenza di fumo anche in quantità molto diluite.

Il sistema di rivelazione automatica dell'incendio sarà integrato da un sistema di attivazione manuale con pulsanti di allarme.

Ogni ambiente sarà completato con targhe ottico-acustiche di avviso.

La centrale sarà dotata di combinatore telefonico GSM in grado di chiamare o inviare messaggi di allarme.

## **PREDISPOSIZIONE IMPIANTO ANTINTRUSIONE**

Nell'edificio è prevista la sola predisposizione di un impianto antintrusione.

La predisposizione consiste in:

- tubazioni vuote per sensori volumetrici, tastiere, inseritori e sirene
- contatti magnetici già installati sulle porte di accesso all'edificio completi di cavo fino alla scatola di derivazione più vicina
- tubi vuoti in esterno all'edificio in prossimità degli accessi principali per ospitare segnalatori ottici di avviso allarme inserito

## **PREDISPOSIZIONE IMPIANTO TVCC**

Nell'edificio è prevista la sola predisposizione di punti per TVCC esterna finalizzata al futuro controllo dei perimetri e delle porte di accesso.

La predisposizione consiste in:

- tubazioni vuote
- scatole portafrutto con chiusino plastico verniciabile

## **IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

E' prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 23kWp.

L'impianto ha una potenza nominale conforme alle prescrizioni del Dlgs 28/2011.

Esso sarà costituito da:

- 92 pannelli fotovoltaici con silicio policristallino installati su una struttura di sostegno inclinata di 10° rispetto all'orizzonte
- 2 inverter trifasi da 10kW a 2 inseguitori MPPT con 3 stringhe ciascuno
- scaricatori di sovratensione sia lato corrente continua che lato alternata
- dispositivo di controllo dell'impianto in grado di misurare i parametri elettrici principali, inviarli e caricarli su un portale web di terze parti ed inviare tramite email o messaggi eventuali anomalie, guasti o perdite di produzione
- quadretto con interruttori muniti di bobina di sgancio d'emergenza posto a tetto per sganciare, in caso d'incendio, i cavi in corrente continua prima che essi entrino nell'edificio (richiesta dei VV.FF.)

Parametri principali dell'impianto fotovoltaico:

<b>Potenza nominale STC</b>	<b>23kWp</b>
Orientamento	17° Est
Tilt	10°
Produttività attesa unitaria	1150kWh/kWp
Produttività attesa annua	26.450kWh/anno

## **SISTEMA DI SGANCIO D'EMERGENZA**

Nel retro dell'edificio, in prossimità della porta di accesso alla sala quadri saranno presenti i pulsanti di sgancio totali.

I pulsanti saranno 3:

- pulsante di sgancio totale dell'energia elettrica in grado di sganciare la fornitura elettrica fissa ed eventualmente quella temporanea se attivata
- pulsante di spegnimento impianto fotovoltaico in grado di spegnere i due inverter e sganciare tutte le stringhe a tetto
- pulsante di sgancio protetto manovrabile con chiave (presente all'interno della custodia) in grado di spegnere il soccorritore luci emergenza (manovra riservata ai VV.FF. se ritenuta necessaria)