



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Provincia di Ravenna

Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Manutenzione e Gestione del Patrimonio

LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DEL CORPO PALESTRA DELLA SEDE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE
"PERSOLINO - STROCCHI" DI VIA MEDAGLIE D'ORO, 92 - FAENZA (RA) - FINANZIATO CON FONDI NEXT
GENERATION EU PNRR - CUP J21B2200059006 - CUI L00356680397202300012
Missione 4 - Componente 1 - Investimento 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica
IMPORTO € 3.200.000,00

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio: Arch. Giovanna Garzanti
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Ing. Paolo Nobile firmato digitalmente
PROGETTISTA COORDINATORE:	Ing. Marco Conti firmato digitalmente
COORD. DELLA SICUREZZA PROGETTAZIONE:	Ing. Marco Conti firmato digitalmente
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Ing. Annalisa Bollettino firmato digitalmente
	Geom. Antonio Mancini firmato digitalmente
	Arch. Giovanni Plazzi firmato digitalmente
COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE:	P.I. Andrea Bezzi Geom. Franco Tocco Geom. Sara Vergallo
PROGETTAZIONE ANTINCENDIO:	Ing. Annalisa Bollettino firmato digitalmente

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE	P.P.	M.C.	P.N.	29/06/2023
1					
2					
3					

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:
Ing. Daniela Leopardi
C.so D. Baccarini, 15 - 48018 Faenza (RA)

PROGETTISTA ACUSTICO:
Ing. Massimo Saviotti
Via Firenze, 3 - 48018 Faenza (RA)



SERVIZI ECOLOGICI
Società Cooperativa

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI E
MECCANICI:
Energia Studio Associato di Progettazione
impiantistica



TITOLO
ELABORATO: Pianta Impianti Elettrici Esterni

Elaborato:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
PE_IE_05	0	20/06/2023	1:100	PE_IE_05_P11.TUN_r00.pdf

INDICE

I	OGGETTO DELLE OPERE.	3
1.1	Proprietà	3
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
3	DATI DI PROGETTO	3
3.1	Classificazione degli ambienti	3
3.1.1	Luoghi a maggior rischio in caso di incendio	3
3.2	Dati tecnici	6
3.3	Normativa di riferimento.	6
3.4	Criteri Ambientali Minimi (CAM): DM 23/06/22 e ss.mm.ii.	8
3.5	Prodotti da costruzione – regolamento CPR 305/11	9
4	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	10
5	IMPIANTO ELETTRICO	10
6	ILLUMINAZIONE ORDINARIA	10
7	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	10
7.1	Leggi e norme di riferimento	10
7.2	Illuminazione di sicurezza per l'esodo	11
7.3	Illuminazione antipánico	11
8	IMPIANTI SPECIALI	11
8.1	Impianto di allarme incendio manuale	11
8.1.1	Normativa di riferimento	11
8.1.2	Componenti del sistema di allarme incendio	12
8.2	Impianto EVAC	13
8.3	Impianto campanelle orario scolastico	13
9	IMPIANTO FOTOVOLTAICO AI SENSI DEL DLGS 199/21	13
10	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA	15
10.1	Prescrizioni per la sicurezza contro l'incendio per le condutture	15
10.2	Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.	15
10.2.1	Protezione contro le correnti di sovraccarico	15
10.2.2	Protezione contro le correnti di cortocircuito	15
10.3	Protezione contro i contatti diretti.	16

10.3.1	Protezione mediante isolamento delle parti attive	16
10.3.2	Protezione mediante involucri o barriere	16
10.4	Protezione contro i contatti indiretti.	16
10.4.1	Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.	16
10.4.2	Interruttori differenziali	17
10.5	Calcolo dei cavi.	18
10.6	Gradi di protezione	18
11	IMPIANTO DI TERRA	19
11.1	Impianto di dispersione	19
12	CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI PRINCIPALI.	19
12.1	Quadri elettrici	19
12.1.1	Norme di riferimento	19
12.2	Prese a spina e interruttori	19
12.3	Alimentazione di macchinari e impianti di processo	20
12.3.1	Interruzione per manutenzione non elettrica	20
13	PROTEZIONE CONTRO I FULMINI	20

I OGGETTO DELLE OPERE.

Oggetto delle opere è la realizzazione, in conformità alle leggi vigenti e alle norme CEI, dell'impianto elettrico di un fabbricato di nuova costruzione da adibire a palestra scolastica in sostituzione di palestra esistente al servizio dell'Istituto Professionale "PERSOLINO-STROCCHI" di Via Medaglie d'oro, 92 – Faenza (RA)

I.1 Proprietà

Provincia di Ravenna
P.zza Caduti della Libertà, 2
RAVENNA

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di un fabbricato di nuova costruzione in sostituzione della palestra esistente, gli spogliatoi esistenti non saranno oggetto di intervento.

Sulla copertura piana è prevista la realizzazione di un impianto di produzione energia elettrica da fonte solare fotovoltaica.

3 DATI DI PROGETTO

3.1 Classificazione degli ambienti

3.1.1 Luoghi a maggior rischio in caso di incendio

Gli ambienti sono classificati a maggior rischio in caso di incendio ai sensi della norma CEI 64-8, in quanto si tratta di un fabbricato ricadente nell'ambito di applicazione della regola tecnica di prevenzione incendi (DPR 151/11) per le attività di seguito indicate:

- **65.2.C Impianti Sportivi**

Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 200 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq. Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico

L'impianto elettrico dovrà rispondere alle prescrizioni della sezione 751 della norma CEI 64-8/7.

Prescrizioni per la sicurezza per i componenti elettrici.

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti. In particolare devono rispettare i seguenti requisiti:

- a) i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare;
- b) i componenti elettrici che nel loro funzionamento ordinario possono produrre archi o scintille, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X;
- c) gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili. Salvo diversamente indicato dal costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve almeno essere:
 - 0,5 m per faretti fino a 100W;

- 0,8 m per faretti da 100 a 300W;
- 1 m per faretti da 300 a 500W.

Prescrizioni per la sicurezza contro l'incendio per le condutture

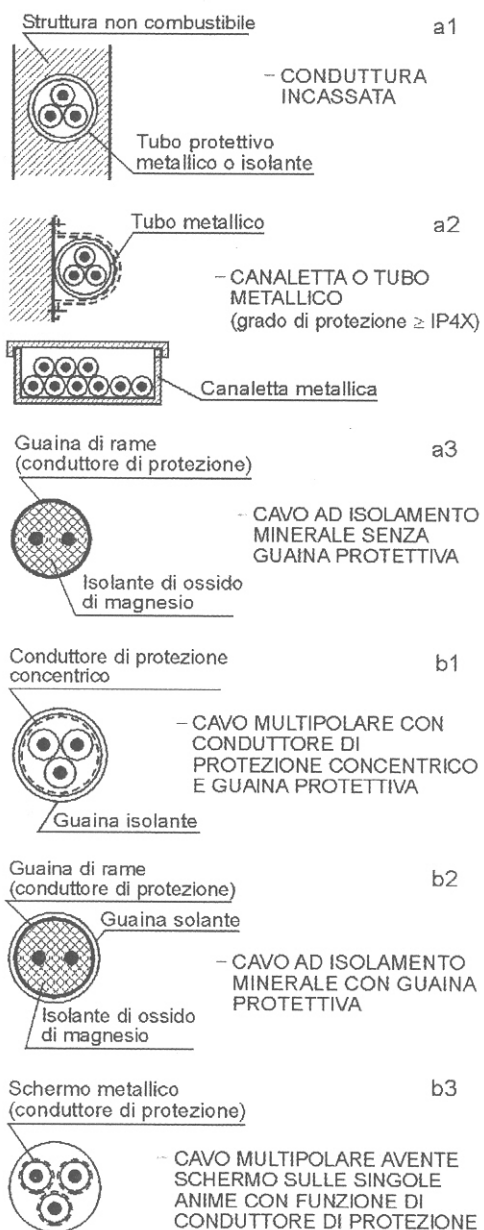
Generalmente i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono cortocircuiti, riscaldamento, contatti elettrici e coinvolgimento delle condutture stesse in incendi; pertanto devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescio né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati.

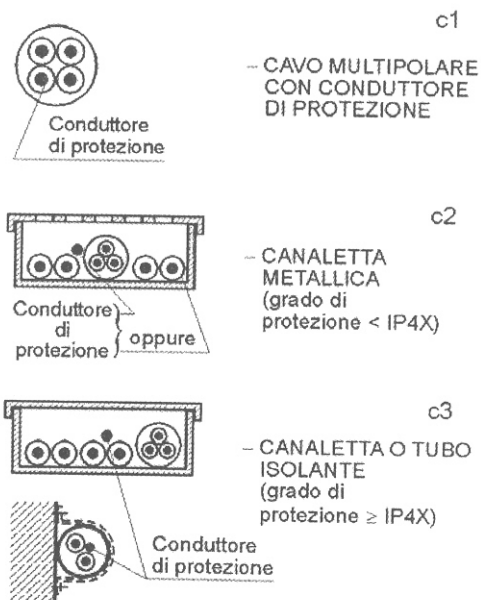
Le condutture devono essere realizzate in uno dei modi seguenti:

- a) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- b) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;
- c) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica;
- d) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di una armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- e) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
- f) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- g) condutture realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- h) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;
- i) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi costruiti con materiali isolanti, installati in vista (non incassati), con grado di protezione almeno IP4X.

Esempi di condutture ammesse nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio

Esempi di condutture negli ambienti a maggiori rischio in caso di incendio





Caratteristiche dei cavi e condizioni di posa.

I cavi di alimentazione saranno del tipo LSOH a bassa emissione di fumi e gas tossici. Saranno adeguati al luogo di installazione ed idonei al tipo di posa. Nei tubi protettivi non dovranno esserci giunzioni o morsetti.

Le condutture in vista situate fino a 2,5 m dal suolo saranno protette in modo da non essere soggette a danneggiamenti causati da sollecitazioni meccaniche.

3.2 Dati tecnici

L'impianto di distribuzione è classificato per il modo di collegamento a terra come TN-S.

Caratteristiche dell'utenza:

potenza max impegnabile: 160 kW

tensione nominale V: 15/0,4 kV,

tipo di collegamento: TN-S.

3.3 Normativa di riferimento.

CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

CEI 0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

CEI 0-15 Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali

CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici

CEI 17-113 (CEI EN 61439/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione regole generali

CEI 17-114 (CEI EN 61439/2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione Quadri di potenza

CEI EN 61439 /3 Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni; /4 Quadri di cantiere; /5 Quadri di distribuzione per reti pubbliche; /6 Condotti sbarre; /7 quadri per applicazioni particolari, quali i campeggi, darsene, supermercati, per carica batterie dei veicoli elettrici ecc.; successive numerazioni sono ad oggi in fase di redazione in ambito internazionale.

CEI 20-40 Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V

CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV

CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

CEI 31-33 Atmosfere esplosive - Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici

CEI 31-87 Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas

CEI 31-88 Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili

CEI 44-5 (CEI EN 60204-1) Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine (Quadri bordo macchina)

CEI 44-16 Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza (Quadri bordo macchina)

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua.

CEI 64-11 Impianti elettrici nei mobili

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri

CEI 64-19 Guida agli impianti di illuminazione esterna (Vedasi anche CEI 64-8 Sez. 714)

CEI 64-21 Impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità negli ambienti residenziali

CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

CEI 64-100 Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti) Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)

CEI 78-17 Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali

CEI 79-3 Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione

CEI 79-15 (CEI EN 50131-1) Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 1: Prescrizioni di sistema

CEI 79-83 Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza

CEI 79-89 (CEI EN 62674-4) Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza. Parte 4 : Linee guida di applicazione

CEI 81-10 Protezione contro i fulmini. CEI 81-10/1: Principi generali; CEI 81-10/2: Valutazione del rischio; CEI 81-10/3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. CEI 81-10/4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

CEI 81-28 Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici

CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione

CEI 82-84 (CEI EN 62446-2) Guida alla manutenzione di sistemi fotovoltaici

CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI 99-3 (CEI EN 50522) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi

CEI 100-126 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi (sicurezza)

CEI 100-140 Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva

CEI 103-1 Impianti telefonici interni

CEI 306-2 Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali

CEI 306-10 Sistemi di cablaggio strutturato - Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche

UNI 1838 Illuminazione di emergenza

UNI 9494-2 Progettazione e installazione dei sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore (SEFFC)

UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Progettazione, installazione ed esercizio

UNI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo

UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi

UNI 12464-1 Luce e illuminazione dei posti di lavoro interni

UNI 12464-2 Luce e illuminazione dei posti di lavoro esterni

UNI 15232 Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici (vedere anche guida CEI 205-18)

Legge 1/3/68 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

D.M. 22/01/2008 n.37 Norme di sicurezza degli impianti tecnologici

3.4 Criteri Ambientali Minimi (CAM): DM 23/06/22 e ss.mm.ii.

L'impianto elettrico sarà conforme ai nuovi criteri ambientali minimi, di cui al DM 23 giugno 2022. Tale decreto è parte integrante del piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della sola Pubblica Amministrazione e in generale ribadisce ai fini impiantistici/energetici il rispetto della legislazione nazionale, con ulteriori indicazioni più restrittive.

Il valore di illuminamento previsto dipenderà dall'ambiente di installazione e sarà comunque conforme alla norma EN 12464 "Illuminazione di interni con luce artificiale.

Tutti i corpi illuminanti saranno del tipo a led e conformi alle direttive CAM (Criteri Ambientali Minimi) pubblicati in data 23/06/2022, in particolar modo:

Criterio 2.4.3 I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

- tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 80 (o comunque come da normativa UNI EN12464-1);

- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.
- Sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

Per quanto riguarda il rispetto del CAM in merito a dimmerazione e controllo della luce in fase progettuale si è deciso di dotare la palestra di sensori di presenza e luminosità per dimmerazione luce in base all'apporto di quella naturale nell'ambiente.

Criterio 2.4.10: Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:

- a. il i contatori sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali, il quadro generale è posto in un corridoio e quindi all'esterno del locale con permanenza di persone
- b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- c. la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando l'"access-point" ad altezza superiore a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza.

3.5 Prodotti da costruzione – regolamento CPR 305/11

Il Regolamento (UE) 305/2011 disciplina l'immissione e la libera circolazione sul mercato europeo dei prodotti da costruzione e riguarda tutti i prodotti (materiali, manufatti, sistemi, ecc.) che sono realizzati per diventare parte permanente di opere di costruzione.

Tutti i prodotti previsti rispettano requisiti e prestazioni relazionate ai sette requisiti essenziali dell'opera da costruzione:

- resistenza meccanica e stabilità;
- sicurezza in caso di fuoco;
- igiene, sicurezza e ambiente;
- sicurezza in uso;
- protezione contro il rumore;
- risparmio energetico;
- uso sostenibile delle risorse naturali per la realizzazione delle costruzioni.

Il regolamento impone tra gli obblighi del fabbricante, quello di garantire la rintracciabilità per consentire l'eventuale ritiro o richiamo del prodotto dal mercato nel caso il fabbricante abbia motivo di credere che il prodotto immesso sul mercato non rispetti la conformità e la corrispondenza espresse dalla Marcatura CE. Il concetto chiave del nuovo Regolamento 305/11, rispetto alla Direttiva CPD 89/106/CEE, è la Dichiarazione di Prestazione (DoP) che va a sostituire la precedente Dichiarazione di Conformità dei prodotti da costruzione.

Se quest'ultima attestava la conformità di un prodotto ai requisiti di una norma tecnica (art. 13 CPD), la dichiarazione di prestazione:

- è obbligatoria per tutti i prodotti coperti da una norma armonizzata;
- deve contenere informazioni sull'impiego previsto;
- deve contenere le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto;
- deve includere le performance di almeno una delle caratteristiche essenziali;
- informa che il fabbricante si assume la responsabilità delle prestazioni dichiarate.

4 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

L'intervento prevede la realizzazione dell'impianto elettrico ordinario di alimentazione forza motrice, illuminazione ordinaria, di sicurezza. Prevede inoltre la realizzazione di un impianto di allarme manuale antincendio, ed impianto EVAC.

Gli impianti di allarme manuale ed EVAC sono ampliamenti di impianti esistenti .

Sulla copertura del fabbricato è previsto un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica.

Il presente progetto non prevede la realizzazione di alcun tipo di impianto di antintrusione e/o videosorveglianza. Vista la destinazione d'uso della palestra i componenti principali saranno protetti tramite l'utilizzo di tubazioni metalliche per la distribuzione principale e i terminali quali pulsanti di allarme incendio, targhe ottico acustiche , lampade di emergenza , access point wi-fi saranno protetti meccanicamente contro gli urti con la posa di passarella grigliata filare utilizzata come griglia di protezione. I corpi illuminanti previsti sono idonei per ambienti per giochi sportivi aerei.

5 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico avrà origine dal quadro contatori di bassa tensione, attualmente posizionato all'interno del plesso scolastico che verrà spostato all'esterno della struttura sull'ingresso principale.

Dal Q.contatori partiranno quindi 2 linee montanti che verranno posate all'interno di una nuova polifera interrata posa esternamente alla struttura.

Le linee montanti saranno quindi quella che dal contatore alimenta il quadro generale esistente e quella che dal contatore alimenta il nuovo quadro della palestra che alimenterà anche il corpo spogliatoi esistente.

6 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'illuminazione ordinaria dei locali verrà realizzata con lampade al LED. Si avrà così un risparmio energetico ed una minor manutenzione sui corpi illuminanti.

Saranno rispettati i requisiti minimi previsti dalla normativa e, nello specifico:

- Palestra scolastica: 300 lux

I locali saranno dotati di sensore di presenza e luminosità. I corpi illuminanti avranno grado di protezione adeguato al tipo di locale in cui saranno installati.

7 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza verrà realizzato mediante l'installazione di lampade autoalimentate.

Il livello minimo di illuminamento da garantire lungo i passaggi, le uscite e i percorsi delle vie di esodo sarà non inferiore a 5 lux a pavimento e a 2 lux in tutti gli altri ambienti con presenza di pubblico. Ogni corpo illuminante sarà identificato tramite etichetta univoca atto a realizzare il registro dei controlli richiesto dalla normativa per questa destinazione d'uso.

7.1 Leggi e norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.

UNI EN 1838: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

CEI EN 50171 (CEI 34-102): Sistemi di alimentazione centralizzata

D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

DM 18/09/2002 e ss.mm.ii.: regole tecniche di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

DM 29/03/2021: Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio, di superficie complessiva superiore a 500 mq

7.2 Illuminazione di sicurezza per l'esodo

Gli apparecchi destinati all'illuminazione di sicurezza andranno installati ad un'altezza superiore a 2 m. La segnaletica di sicurezza può essere illuminata mediante una fonte esterna, oppure un cartello retroilluminato. I cartelli dovranno garantire la leggibilità in relazione alla distanza da cui l'utente dovrà identificarli.

Il tempo richiesto all'illuminazione di sicurezza per l'esodo per raggiungere:

- il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto è $t \leq 5$ s;
- il livello di illuminamento prescritto è $t \leq 60$ s.

7.3 Illuminazione antipanico

L'impianto di illuminazione antipanico servirà a impedire l'insorgere di panico tra le persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

Ai sensi della norma UNI EN 1838, la quale prescrive i livelli minimi di illuminamento che dovranno essere garantiti nelle vie d'esodo; in particolare, su un piano orizzontale ad 1 metro di altezza dal piano di calpestio, l'illuminamento non dovrà essere inferiore a 5 lx in corrispondenza delle scale e delle porte ed a 2 lx in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico.

8 IMPIANTI SPECIALI

Gli impianti speciali (trasmissione dati, IRAI, EVAC.) saranno posati in canale o tubazioni ad essi dedicati; i canali o le tubazioni saranno costruite con materiale autoestinguente e saranno distinte da quelle utilizzate per l'impianto elettrico.

8.1 Impianto di allarme incendio manuale

Il progetto prevede la realizzazione di un ampliamento al sistema manuale di allarme incendio della scuola a mezzo di pulsanti manuali e targhe ottico acustiche. Obiettivo del sistema è di:

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

8.1.1 Normativa di riferimento

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 - Rivelatori 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 54-24	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24:

Legge 1/3/68, n. 186

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

D.M. 22/01/2008, n. 37

Norme di sicurezza degli impianti tecnologici.

8.1.2 Componenti del sistema di allarme incendio

Punti di segnalazione manuale

I pulsanti manuali di segnalazione incendio saranno conformi alla norma UNI EN 54-11, posizionati ad una altezza compresa tra 1m e 1,6m, verranno installati in prossimità di tutte le vie di fuga e saranno raggiungibili da ogni parte con un percorso non maggiore di 30m.

Ciascun punto di segnalazione manuale sarà identificato con apposito cartello. In caso di azionamento, sarà possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Dispositivi di allarme acustico e luminoso

I dispositivi di segnalazione allarme acustico dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma UNI EN 54-3.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio saranno chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile sarà maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali sarà compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);
- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto sarà almeno di 75 dB(A).

Alimentazioni

Il sistema di rivelazione sarà dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4. L'alimentazione primaria sarà fornita dalla rete elettrica ordinaria; l'alimentazione di riserva, invece, sarà costituita da una batteria di accumulatori elettrici. In caso di assenza

dell'alimentazione primaria, l'alimentazione di riserva interverrà automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s. Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa si sostituirà all'alimentazione di riserva

Connessioni via cavo

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio saranno del tipo resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Il percorso dei cavi sarà realizzato in modo tale che possa essere danneggiato uno solo dei due rami dell'anello chiuso. Il percorso cavi in uscita dalla centrale sarà, per quanto possibile, differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Le interconnessioni, per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole, saranno eseguite in conformità alla norma CEI 64-8, secondo le seguenti modalità:

- con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento;
- con cavi posati in tubi a vista;
- con cavi a vista. I cavi saranno con guaina; la posa dovrà garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

Attuazioni:

In caso di azionamento dell'impianto di allarme acustico, verranno:

aperti le finestre apribili elettricamente per permettere l'evacuazione dei fumi
sganciata l'alimentazione elettrica dei 2 roof top in modo da non alimentare l'incendio.

8.2 Impianto EVAC

Attualmente nella palestra sono installati tre proiettori di suono che estendono l'allarme anche agli occupanti della palestra tramite un vecchio impianto RCF

Si prevede lo smontaggio di tali proiettori e l'installazione, nella nuova palestra di idonei proiettori di suono del tipo EVAC con collegamento con nuovi cavi alla vecchia sorgente sonora posta nel locale tecnico della scuola che contiene anche il quadro generale esistente.

8.3 Impianto campane orario scolastico

Attualmente nella palestra è installata una campanella per la propagazione del segnale di gestione del termine delle lezioni. Verrà smontata e reinstallata nella nuova palestra con collegamento ai circuiti esistenti presenti nel corpo spogliatoi.

9 IMPIANTO FOTOVOLTAICO ai sensi del DLgs 199/21

La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = k * S$$

dove:

k: è uguale a 0,025 per gli edifici esistenti e 0,05 per gli edifici di nuova costruzione;

S: è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio, misurata in mq.

Per gli edifici pubblici, la potenza dell'impianto è maggiorata del 10%.

Nel caso specifico, la potenza complessiva dell'impianto fotovoltaico da realizzare è pari o superiore a **57,40 kWp**.

I pannelli saranno di tipo monocristallino ed in classe di reazione al fuoco I. Si prevede l'utilizzo di ottimizzatori di tensione ai fini della sicurezza che, in caso di sgancio dell'impianto elettrico e di mancanza di tensione lato rete, porteranno la tensione di ogni coppia di pannelli ad 1,0 V garantendo così la sicurezza dell'impianto in caso di incendio e/o emergenza.

L'inverter utilizzato sarà di tipo trifase e sarà attrezzato con scheda per gestione a distanza con collegamento ad armadio dati di zona esistente.

L'area in cui saranno ubicati i generatori ed i relativi accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al D. Lgs. 81/2008.



**ATTENZIONE
IMPIANTO FOTOVOLTAICO
IN TENSIONE DURANTE
LE ORE DIURNE
(..... volt)**

La predetta cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura:

ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE.

- La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà essere installata ogni 10 m per i tratti di condotta.
- Nel caso di generatori fotovoltaici presenti sulla copertura dei fabbricati, detta segnaletica dovrà essere installata in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.
- I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08.

Gli inverter e le condutture in c.c. saranno sempre esterni al fabbricato.

Pulsanti di sgancio:

I pulsanti di sgancio saranno 3.

Il primo pulsante di sgancio, posizionato vicino al contatore di produzione, agisce sull'interruttore avente anche funzione di DDR e disconetterà la corrente alternata proveniente dall'inverter in modo che l'impianto fv, seppur dotato di ottimizzatori con funzione di shutdown, sia sezionato dal quadro elettrico principale e ne sia impedita la rialimentazione in caso di sgancio generale.

Tale pulsante di sgancio sarà posizionato anche nei pressi dell'accesso principale in adiacenza al pulsante di sgancio generale di tutto il complesso scolastico che avrà funzione di disconnettere le due linee montanti provenienti dal contatore.

Il tecnico

10 PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

10.1 Prescrizioni per la sicurezza contro l'incendio per le condutture

I cavi di alimentazione saranno adeguati al luogo di installazione ed idonei al tipo di posa. In particolare i cavi dovranno essere non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II), e marcati IMQ.

Il diametro interno delle condutture non dovrà essere inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuti. Per forme non circolari il rapporto fra sezione utile e sezione occupata dai cavi non sarà inferiore a 2. Nei tubi protettivi non dovranno esserci giunzioni o morsetti.

Le condutture in vista situate fino a 2,5 m dal suolo saranno protette in modo da non essere soggette a danneggiamenti causati da sollecitazioni meccaniche.

10.2 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.

10.2.1 Protezione contro le correnti di sovraccarico

Sarà assicurata mediante l'installazione di dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare danneggiamenti all'isolante, ai collegamenti o all'ambiente circostante le condutture. Per il dimensionamento delle protezioni contro il sovraccarico, tramite l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici, saranno garantite le seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 * I_Z$$

indicando con:

I_B : corrente di impiego del circuito,

I_Z : portata in regime permanente della conduttura,

I_N : corrente nominale del dispositivo di protezione,

I_f : corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione

Con l'utilizzo di fusibili a protezione delle condutture la relazione di cui sopra sarà soddisfatta mediante la seguente:

$$I_N \leq 0,9 * I_Z$$

10.2.2 Protezione contro le correnti di cortocircuito

Saranno previsti dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti risponderà alle seguenti condizioni:

il potere di interruzione dei dispositivi di protezione non sarà inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. I dispositivi di protezione dovranno essere ubicati all'inizio delle linee;

tutte le correnti provocate da un corto circuito saranno interrotte dai dispositivi di protezione in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile. In particolare sarà garantita la seguente condizione

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

Indicando con:

- $I^2 t$: l'integrale di joule per la durata del corto circuito espresso in A² s;
 K : 115 per i conduttori in rame isolati in PVC/termoplastici;
 143 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
 92 per i conduttori in alluminio isolati in PVC;
 92 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato
 S : la sezione del conduttore espressa in mm².

10.3 Protezione contro i contatti diretti.

10.3.1 Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici deve soddisfare le relative Norme.

10.3.2 Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X od IPXXB. Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD.

Unitamente ai dispositivi di protezione descritti si utilizzeranno, come protezioni aggiuntive, interruttori differenziali con corrente nominale differenziale uguale o inferiore a 30 mA.

10.4 Protezione contro i contatti indiretti.

10.4.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito di guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

A tal fine sarà soddisfatta la condizione:

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

dove:

R_E : è la resistenza del dispersore, in ohm;

I_{dn} : è la corrente nominale differenziale, in ampere,

U_L : è il massimo valore della tensione di contatto che è possibile mantenere per un tempo indefinito in condizioni ambientali specificate. Per i sistemi in c.a. si assume $U_L = 50V$. Per gli ambienti ad uso medico si assume $U_L = 25V$

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 secondo.

10.4.2 Interruttori differenziali

In relazione alla forma d'onda delle correnti verso terra alle quali sono sensibili, gli interruttori differenziali sono classificati in:

- tipo AC: interviene per correnti sinusoidali;
- tipo A: interviene per correnti sinusoidali e per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua;
- tipo F: interviene per correnti sinusoidali, per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua e per corrente multifrequenza verso terra;
- tipo B: interviene per correnti sinusoidali, fino a 1 kHz, per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua e per componenti continue.

Per le correnti sinusoidali a 50Hz la soglia di intervento del dispositivo differenziale è pari a I_{dn} , per le componenti pulsanti unidirezionali la soglia di intervento aumenta a $1,4 I_{dn}$ per gli interruttori differenziali di tipo A e a $2 I_{dn}$ per gli interruttori differenziali di tipo B.

Qualora sia necessario l'utilizzo di interruttori differenziali di tipo B, è opportuno dimezzare il valore della tensione di contatto limite U_L (25V) che equivale a dimezzare il valore di resistenza di terra R_E .

Obbligo interruttore differenziale	Destinazione	Note e riferimenti normativi
Tipo A o tipo B	Circuiti prese di corrente fino a 32 A, nei locali medici di gruppo 1	CEI 64-8 art. 710.413.1.3
	Tutti i circuiti non alimentati dal sistema IT-M nei locali medici di gruppo 2	
Tipo B	Impianti fotovoltaici qualora l'inverter per costruzione non sia in grado di evitare l'immissione in rete di componenti continue verso terra	CEI 64-8 art. 712.413.3.1.1.1.1
Tipo A	Ogni punto monofase di ricarica di veicoli elettrici	CEI 64-8 art. 722.531.1
Tipo B	Ogni punto trifase di ricarica di veicoli elettrici	
Tipo A	Linee UPS monofasi	CEI EN 62040-1 Il differenziale può essere di tipo AC se i componenti interni all'UPS che possono produrre correnti unidirezionali hanno isolamento doppio o rinforzato verso terra
Tipo B	Linee UPS trifasi e tri-monofasi	
	Linee per apparecchiature per saldatura ad arco	CEI EN 60974-9 art. 7.10: l'interruttore differenziale "deve essere sensibile a tutti i tipi di corrente"
	Linee per lavatrici Linee per condizionatori	CEI 64-8 art. 37.4.1 In ambito domestico è consigliato l'interruttore differenziale di tipo A
Tipo F	Linea per inverter per comando motori (circuiti monofase)	Necessario tipo B o tipo F per garantire la sicurezza
Tipo B	Linea per inverter per comando motori (circuiti trifase o fase-fase)	

Non è consentito installare interruttori differenziali di tipo AC, A, o F a monte di interruttori differenziali di tipo B, CEI EN 62477-1 art. 4.4.8 e CEI EN 50178 art. 5.3.2.3

10.5 Calcolo dei cavi.

Per il dimensionamento dei cavi di ogni circuito è stata usata la formula:

$$I_B \leq I_Z$$

Indicando con:

I_B : corrente di impiego del circuito,

I_Z : portata in regime permanente della conduttura,

La corrente di impiego viene calcolata in base alle potenze installate, tenendo conto di opportuni coefficienti di impiego e di contemporaneità. La portata dei cavi viene determinata in base alle modalità di posa e al tipo di cavo.

E' stato inoltre verificato che la caduta di tensione su ogni linea sia non superiore al 4%.

10.6 Gradi di protezione

La norma CEI EN 60529 permette di indicare attraverso il codice IP i gradi di protezione previsti per le apparecchiature elettriche contro l'accesso alle parti in tensione e contro la penetrazione dell'acqua e dei corpi solidi estranei.

La prima cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi estranei

IP	Significato
0	nessuna protezione
1	protetto contro corpi solidi superiori a 50 mm di diametro
2	protetto contro corpi solidi superiori a 12 mm di diametro
3	protetto contro corpi solidi superiori a 2,5 mm di diametro
4	protetto contro corpi solidi superiori a 1 mm di diametro
5	protetto contro le polveri (nessun deposito nocivo)
6	totalmente protetto contro le polveri

La seconda cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione di liquidi

IP	Significato
0	nessuna protezione
1	protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua
2	protetto contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 15° dalla verticale
3	protetto contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 60° dalla verticale
4	protetto contro gli spruzzi d'acqua da tutte le direzioni
5	protetto contro i getti d'acqua
6	protetto contro i getti d'acqua potenti
7	protetto contro gli effetti delle immersioni temporanee
8	protetto contro gli effetti delle immersioni continue

La lettera aggiuntiva indica il grado di protezione contro l'accesso a parti pericolose

IP	Significato
A	protetto contro l'accesso con la mano
B	protetto contro l'accesso il dito
C	protetto contro l'accesso con attrezzo
D	protetto contro l'accesso con filo

La lettera supplementare fornisce informazioni relative alla protezione del materiale

IP	Significato
H	adatto per apparecchiatura ad alta tensione
M	provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura sono in

	moto
S	provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura non sono in moto
W	adatto all'uso in condizioni atmosferiche specificate e dotato di misure o procedimenti aggiuntivi

II IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, quale ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di „Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione“ che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

II.1 Impianto di dispersione

L'impianto di dispersione è esistente e sarà integrato da un nuovo impianto di dispersione intorno alla palestra a mezzo di corda nuda in rame da 35 mmq interrata lungo il perimetro esterno del corpo palestra e interconnessa alla corda nuda interrata preesistente che è posta lungo il corpo scuola.

12 CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI PRINCIPALI.

12.1 Quadri elettrici

I quadri di distribuzione dovranno essere conformi alla normativa CEI 17-113 (quadri BT), corredati della relativa certificazione, targa identificativa e schema elettrico.

I centralini ad uso domestico e similare dovranno essere rispondenti alla normativa CEI 23/51 (quadri BT fino a $I_n < 125A$ e $U_n < 440V$), corredati della relativa certificazione, targa identificativa e relativi schemi elettrici. Tutte queste apparecchiature dovranno essere provviste della marcatura CE.

I quadri elettrici costituiti da carpenterie metalliche, con ingresso cavi di alimentazione non in doppio isolamento, dovranno avere un interruttore differenziale posto a monte della linea di ingresso, in altro involucro separato, per la protezione dai contatti indiretti dovuti al contatto accidentale con la carcassa del quadro metallico.

12.1.1 Norme di riferimento

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di potenza

CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

12.2 Prese a spina e interruttori

Tutti i componenti elettrici saranno montati entro custodie protettive con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione, e con i seguenti gradi di protezione:
uso esterno IP44;

uso interno IP20;

uffici e simili: IP2X, IPXXB e IPXXD.

Le prese a spina dovranno essere protette da ogni prevedibile danneggiamento e con l'asse di inserzione verticale, ad evitare che eventuali cadute di liquidi possano direttamente infiltrarsi negli alveoli. In particolare dovranno essere conformi alle seguenti normative:

per usi industriali, norma EN 60309 (CEI 23-12);

per usi domestici e similari, norma CEI 23-50.

Il grado di protezione IP di un componente elettrico indica la capacità dell'involucro di impedire la penetrazione di liquidi e polveri, inoltre di ridurre il pericolo di contatto di una persona con le parti attive interne all'involucro stesso. Nelle prese a spina ad uso industriale il grado di protezione IP si riferisce alla presa con e senza spina. Nelle prese ad uso domestico il grado di protezione è riferito alla sola presa senza la spina inserita. Qualora sia necessario installare delle prese ad uso domestico in ambienti tali ove sia richiesto il grado di protezione minimo IP44, sarà necessario che tali prese vengano installate in contenitori che permettano di rispettare il grado di protezione richiesto anche con la spina inserita.

12.3 Alimentazione di macchinari e impianti di processo

12.3.1 Interruzione per manutenzione non elettrica

E' prevista (articolo 463.1 della Norma CEI 64-8) l'interruzione dell'alimentazione quando la manutenzione non elettrica può comportare rischi per le persone. In questi casi, l'articolo 463.2 della Norma CEI 64-8 prescrive che "devono essere presi adatti provvedimenti per evitare che le apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente vengano riattivate accidentalmente durante la manutenzione non elettrica, a meno che i dispositivi di interruzione non siano continuamente sotto il controllo delle persone addette a tale manutenzione".

13 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Attualmente è già installato un impianto di protezione contro i fulmini costituito da una bandinella in acciaio sia sul corpo scuola che sul corpo palestra con calate collegate alla corda di rame esistente.

La verifica di protezione contro i fulmini redatta in concomitanza con questo progetto ha stabilito che l'edificio risulta autoprotetto. In questo progetto si prevede lo smantellamento della porzione di tale impianto presente sul corpo palestra e sul corpo spogliatoi. Il committente, provvederà, con altro appalto, allo smantellamento dell'impianto esistente sul corpo scuola.

Il tecnico