



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Finanziamento dell'Unione europea - NextGenerationEU. Intervento finanziato con l'avviso n 48038 del 02/12/2021 del PNRR Missione 4: Istruzione e Ricerca Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione:dagli asili nido alla università Intervento 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense".

I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea e della Commissione europea. Né l'Unione europea né la Commissione europea possono essere ritenute responsabili per essi.



WeProject s.r.l.

Management for urban development

Via Valtellina, 6
20159 Milano
tel +39 02 48002752
mobile +39 3666274380
i.bresciani@weproject.it
www.weproject.it

P. IVA 07077100969



COMMITTENTE

COMUNE DI PALOSCO
Provincia di Bergamo

DESCRIZIONE

**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA MENSA A SERVIZIO
DELLA SCUOLA PRIMARIA "SUOR VITAROSA ZORZA" E
DELLA SCUOLA SECONDARIA DI I GRADO "F.LLI
TERZI" - PALOSCO (BG)**
Progetto definitivo - esecutivo

DATA

Gennaio 2023

ALLEGATO

EPM

CONTENUTO ALLEGATO

impianto elettrico
piano manutenzione

SCALA

RISERVATO AGLI UFFICI

IL COMMITTENTE

Comune di Palosco (BG)

I PROGETTISTI

Ing. Ilaria Bresciani

TEAM DI PROGETTAZIONE:

Ing. Matteo Bertoni

Ing. Marie Fiocco

Ing. Silvia Rossi

Ing. Zeudi Bergomi

Ing. Sergio Consolandi

Ing. Sergio Consolandi

firmato

Documento firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs. 82/2005 e
rispettive norme collegate, sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.

A NORMA DI LEGGE QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DI **Weproject s.r.l.**
NESSUNA SUA PARTE POTRA' ESSERE UTILIZZATA, RIPRODOTTA O CEDUTA A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE

PARTE I

Manuale d'uso

Elenco dei corpi dell'Opera.

Impianto elettrico edificio nuova mensa scolastica di Palosco

Unità Tecnologiche

- Quadri Elettrici contenenti i dispositivi di sezionamento e protezione.
- Impianto di distribuzione - cavi.
- Unità terminali - prese e comandi, apparecchi di illuminazione.
- Impianto di messa a terra.
- Impianto rivelazione allarme incendio.
- Impianto FotoVoltaico.

1 Quadri elettrici

I quadri elettrici ed i dispositivi di sezionamento e protezione servono a:

- Effettuare il sezionamento selettivo delle varie linee elettriche finali di utenza e/o potenza.
- Proteggere da sovraccarico e/o corto circuito le linee finali di utenza e/o potenza mediante protezione magneto-termica.
- Proteggere dai contatti indiretti le linee finali di utenza e gli utilizzatori mediante dispositivi differenziali coordinati con la rete di terra.

L'impianto è composto da:

- Armature metalliche, plastiche, in resina per il contenimento delle apparecchiature e dispositivi di sezionamento e protezione.
- Dispositivi di misura, sezionamento e protezione.
- Scaricatori di sovratensione.
- Morsettiere per cablaggi e cablaggi interni.
- Nodo equipotenziale.

Norme di riferimento

EN61439, CEI23-51 oltre alle norme specifiche di prodotto.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutenibili

- a) Armature.
- b) Dispositivi di sezionamento e protezione.

- c) Morsetti e connessioni.
- d) Nodo di terra.

1.a Armature

L'armatura consente il contenimento e la protezione dei dispositivi contenuti al suo interno.

Modalità d'uso corretto

Una volta installati correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso per le apparecchiature di protezione, salvo la normale manutenzione e l'utilizzo senza manomissione.

È vietato intervenire all'interno delle portelle protettive e/o con attrezzi per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

Si raccomanda comunque:

- Di non pulire con le parti interne dei quadri, specie con acqua.
- Di non introdurre oggetti, specie se metallici, all'interno degli involucri.
- Di non lasciare portelle aperte dei quadri.
- Di non azionare più volte consecutivamente lo stesso dispositivo.
- Di non riarmare un interruttore prima di aver verificato il motivo dell'intervento e aver verificato che nessuno stia operando sui dispositivi a valle.

Per la formazione dell'impianto si vedano gli schemi allegati.

1.b Dispositivi di sezionamento e protezione

I dispositivi di sezionamento e protezione hanno la funzione di sezionare e proteggere le varie parti dell'impianto, così come suddivise.

I dispositivi sono ad intervento automatico e a ripristino manuale. Essi sono coordinati, secondo normative vigenti, con i cavi e fili utilizzati per la distribuzione a valle e con l'impianto di terra.

Il pulsante di sgancio generale deve essere sottoposto a controlli periodici di funzionalità.

Modalità d'uso corretto

Una volta installati ed avviati correttamente non sono necessari interventi da parte del personale, se non per l'accensione - spegnimento centralizzato di impianti, zone di impianto.

Gli interventi sui dispositivi deve essere realizzato da persone adulte, senza l'utilizzo di attrezzi e deve limitarsi all'azionamento ON-OFF dei dispositivi.

È vietato intervenire all'interno delle portelle protettive e/o con attrezzi per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

Si raccomanda comunque:

- Di non pulire con le parti interne dei quadri, specie con acqua.
- Di non introdurre oggetti, specie se metallici, all'interno degli involucri.
- Di non lasciare portelle aperte dei quadri.
- Di non azionare più volte consecutivamente lo stesso dispositivo.

- Di non riarmare un interruttore prima di aver verificato il motivo dell'intervento e aver verificato che nessuno stia operando sui dispositivi a valle.

Per la formazione dell'impianto si vedano gli schemi allegati.

1.c Scaricatori di sovratensione

Gli scaricatori di sovratensione servono a limitare i danni agli impianti interni ad alle utenze in caso di sovratensioni da fulmine provenienti dall'esterno.

Modalità d'uso corretto

Una volta installato ed avviato correttamente l'impianto non sono necessari interventi da parte del personale.

Una volta installato correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso.

È vietato intervenire sulle connessioni per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

1.d Morsetti e connessioni

Morsetti e connessioni servono a realizzare le giunzioni tra vari cavi, tra cavi e dispositivi.

Modalità d'uso corretto

Una volta installato ed avviato correttamente l'impianto non sono necessari interventi da parte del personale.

Una volta installato correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso.

È vietato intervenire sulle connessioni per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

1.e Nodo di terra

Il nodo di terra ha la funzione di raggruppare tutte le connessioni di terra.

Modalità d'uso corretto

Una volta installato ed avviato correttamente l'impianto non sono necessari interventi da parte del personale.

Una volta installato correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso.

È vietato intervenire sulle connessioni per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

2 Cavi

I cavi servono a collegare elettricamente le varie parti dell'impianto.

Norme di riferimento

CEI64-8, oltre alle norme specifiche di prodotto.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutenibili

- a) Cavi.

- b) Condutture.

2.a Cavi

I cavi consentono il collegamento elettrico delle utenze con l'isolamento necessario alla protezione dei contatti diretti

Modalità d'uso corretto

Una volta installati correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso, salvo la normale manutenzione e l'utilizzo senza manomissione.

È vietato intervenire sui cavi e sulle connessioni, all'interno delle apparecchiature, derivazioni e custodie protettive e/o con attrezzi per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

Si raccomanda comunque di non scoprire, toccare, manipolare i cavi.

2.b Condutture

Le condutture consentono il passaggio dei cavi con l'isolamento necessario alla protezione dei contatti diretti, dando la possibilità di un successivo sfilaggio e reinfilaggio di cavi esistenti o nuovi.

Modalità d'uso corretto

Una volta installati correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso, salvo la normale manutenzione e l'utilizzo senza manomissione.

È vietato intervenire all'interno delle apparecchiature, derivazioni e custodie protettive e/o con attrezzi per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

Si raccomanda comunque:

- Di non pulire con le parti dell'impianto elettrico, specie con acqua.
- Di non introdurre oggetti, specie se metallici, all'interno degli involucri.
- Di non lasciare custodie aperte.

Per la formazione dell'impianto si vedano gli schemi allegati.

3 Unità Terminali

I cavi servono a collegare elettricamente le varie parti dell'impianto.

Norme di riferimento

CEI64-8, oltre alle norme specifiche di prodotto.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutenibili

- a) Prese, comandi luce.
- b) Apparecchi illuminanti.

3.a Prese, comandi luce

Le prese servono a prelevare energia elettrica ed a convogliarla presso l'utenza finale a mezzo di cavi di bordo e/o prolungamenti. Le prese in dotazione in ambiente scolastico sono di tipo interbloccato.

I comandi luce servono ad accendere e spegnere in modo selettivo le lampade per l'illuminazione ordinaria.

Modalità d'uso corretto

Per prelevare corrente è necessario: infilare la spina, attivare l'interruttore elettrico portandolo su 1.

Per togliere la spina è necessario: disattivare l'interruttore elettrico portandolo su 0, sfilare la spina.

N.B.: prima di collegare un cavo alla presa verificarne l'idoneità e l'integrità.

È vietato manomettere prese e/o spine non compatibili per adattarle.

Per l'utilizzo dei comandi luce non è necessaria alcuna precauzione particolare.

Una volta installati correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso, salvo la normale manutenzione e l'utilizzo senza manomissione.

Si raccomanda comunque:

- Di non pulire con le parti interne, specie con acqua .
- Di non introdurre oggetti, specie se metallici, all'interno degli involucri.
- Di non lasciare placche aperte.
- Di non azionare più volte consecutivamente lo stesso dispositivo.

3.b Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi illuminanti hanno lo scopo di dare luce ordinaria e luce di emergenza in caso di black-out. Gli apparecchi sono fuori dalla portata di mano e vengono comandati o direttamente dal quadro di zona o dai dispositivi di interruzione specifici.

Modalità d'uso corretto

Una volta installati correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso, salvo la normale manutenzione e l'utilizzo senza manomissione.

È vietato intervenire all'interno delle apparecchiature, per la modifica del corpo illuminante e/o la sostituzione di reattori, lampadine o per effettuare la pulizia per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

Si raccomanda comunque:

- Di non pulire con le parti dell'impianto elettrico, specie con acqua .
- Di non introdurre oggetti, specie se metallici, all'interno degli involucri.
- Di non lasciare custodie aperte.

3.c Apparecchi illuminanti di emergenza

Gli apparecchi illuminanti di emergenza hanno lo scopo di dare luce necessaria all'evacuazione nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione ordinaria. L'accensione è automatica.

Modalità d'uso corretto

Una volta installati correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso, salvo la normale manutenzione e l'utilizzo senza manomissione.

È vietato intervenire all'interno delle apparecchiature, per la modifica del corpo illuminante e/o la sostituzione di reattori, lampadine o per effettuare la pulizia per il personale non appositamente addestrato. L'intervento è riservato al manutentore.

Si raccomanda comunque:

- Di non pulire con le parti dell'impianto elettrico, specie con acqua .
- Di non introdurre oggetti, specie se metallici, all'interno degli involucri.
- Di non lasciare custodie aperte.

4 Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra serve per la protezione da contatto indiretto delle persone che utilizzano l'impianto elettrico.

Norme di riferimento

CEI64-8, oltre alle norme specifiche di prodotto.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutenibili

- a) Dispersori di terra.
- b) Collegamenti di terra e conduttori di terra.

4.a Dispersori di terra

I dispersori di terra servono a rendere la più bassa possibile la resistenza dell'impianto verso la terra, diminuendo al minimo possibile le tensioni di contatto in caso di guasto.

Non è necessario l'utilizzo diretto di tali dispositivi.

Modalità d'uso corretto

Una volta installati correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso, salvo la normale manutenzione e l'utilizzo senza manomissione.

4.b Collegamenti di terra

I collegamenti di terra servono a collegare tutte le utenze all'impianto di terra, passando attraverso i nodi equipotenziali.

Non è necessario l'utilizzo diretto di tali collegamenti.

Modalità d'uso corretto

Una volta installati correttamente non sono necessarie particolari precauzioni d'uso, salvo la normale manutenzione e l'utilizzo senza manomissione.

È vietato intervenire sui collegamenti. L'intervento è riservato al manutentore.

5 Impianto di allarme incendio

L'impianto di rivelazione fumi e allarme incendio ha la funzione di rilevare la presenza di un possibile incendio mediante la rivelazione di fumo in ambiente.

È possibile attivare l'allarme incendio anche mediante la pressione, previa rottura della custodia, dei pulsanti di attivazione manuale dell'allarme posti all'interno dei locali.

I segnali vengono recepiti dalla centralina di allarme che attiva gli attuatori: campana elettronica, targhe ottico-acustiche poste all'interno dei locali, eventuale combinatore telefonico.

5.a Pulsanti manuali di allarme

I pulsanti manuali di allarme servono ad attuare manualmente la campana elettronica e i ripetitori ottici acustici presenti all'interno dei locali, sempre tramite la centralina. Tali pulsanti sono installati in custodia sottovetro frangibile. Il segnale d'allarme viene dato rompendo in vetro e premendo il pulsante.

5.b Cavi di collegamento

I cavi di collegamento servono a collegare elettricamente tutte le utenze che costituiscono l'impianto di rilevazione e allarme incendio alla centralina di elaborazione del segnale.

I cavi di collegamento tra sensori e centralina sono di tipo normale, mentre quelli tra centralina e attuatori sono di tipo resistenti all'incendio, quando gli attuatori non sono a sicurezza positiva o autoalimentati.

Il collegamento delle casse acustiche di allarme vocale servono a trasportare il segnale di potenza alle casse.

5.c Centralina di allarme

La centralina di allarme serve a recepire i segnali di allarme inviati dai rilevatori di fumo presenti all'interno dei locali, dai pulsanti di allarme manuale. Una volta ricevuto i/l segnali/e, in base alla programmazione effettuata, la centralina attiverà gli attuatori: campana elettronica, targhe ottico-acustiche poste all'interno dei locali, magneti delle porte tagliafuoco, cupolini evacuatori di fumo e calore, serramenti automatici, eventuale combinatore telefonico.

La centralina è di tipo "indirizzato": a ciascun pulsante o rivelatore corrisponde un indirizzo che viene evidenziato in caso di anomalia o allarme del componente stesso.

5.d Campana elettronica di allarme

La campana elettronica di allarme viene attivata dalla centralina a fronte di un allarme incendio. Serve ad segnalare all'interno e all'esterno una situazione di pericolo presente all'interno dell'edificio.

5.e Pannelli ottico-acustici di allarme

I pannelli ottico-acustici vengono attivati dalla centralina a fronte di una allarme incendio. Servono per avvisare il personale presente all'interno dell'edificio di una situazione di pericolo interna all'edificio.

6 Impianto FotoVoltaico

L'impianto antintrusione ha la funzione di produrre energia elettrica per fonte rinnovabile.

Il sistema è composta da:

- Pannelli FotoVoltaici in copertura che generano differenza di potenziale sulle celle solari .
- Ottimizzatori utili ad isolare pannelli malfunzionanti ed ottimizzare la potenza prodotta.
- Cavi di connessione per trasporto energia.
- Inverter necessari a convertire la corrente continua prodotta dai pannelli in corrente alternata
- Quadri elettrici necessari alla protezione delle stringhe e dei circuiti in alternata, compreso relè interfaccia con rete distribuzione

PIANO DI MANUTENZIONE

PARTE II

Manuale di manutenzione



Elenco dei corpi dell'Opera.

Come sopra

Unità Tecnologiche

- Quadri Elettrici contenenti i dispositivi di sezionamento e protezione.
- Impianto di distribuzione - cavi.
- Unità terminali - prese e comandi, apparecchi di illuminazione.
- Impianto di messa a terra.
- Impianto di allarme incendio.
- Impianto Fotovoltaico.
- Impianto trasmissione dati.
- Impianto antintrusione.

N.B.: si sottolinea la necessità di adottare le misure di tutela per la sicurezza e la salute dei lavoratori nel rispetto del D.lvo81/08 e s.m.i., con particolare riguardo alle procedure di manutenzione CEI11-27, EN50110 ed all'utilizzo dei D.P.I. idonei e necessari all'effettuazione delle operazioni di manutenzione e verifica. Il personale operante dovrà essere adeguatamente formato alle operazioni da svolgere, secondo disposizioni sopra riportate.

N.B.: le presenti verifiche non esonerano il gestore dell'attività dal realizzare tutte le necessarie verifiche previste dai libri di uso e manutenzione delle specifiche apparecchiature, quando più restrittive rispetto al presente programma.

I Dispositivi di protezione Individuale che devono essere utilizzati dagli operatori, in relazione alle tipologie di lavori da eseguire ed in conformità alle EN50110, sono:

- a) Calzature isolanti, UNI EN 344, UNI EN 347 e CEI EN 50321 (CEI 11-59),
- b) Guanti isolanti 1000V EN60903
- c) Schermo facciale UNI EN 166-168-170
- d) Elmetto isolante EN397 e EN443, CEI EN 50365 (CEI 11-73)
- e) DPI non specifici:
 - Cinture di sicurezza con doppio cordino di ancoraggio e cintura estensibile
 - Scarpe con puntale rinforzato
 - Guanti protezione meccanica

- Visiera-schermo occhiali protettivi
- Indumenti protettivi per lavoro

Gli attrezzi che devono essere utilizzati dagli operatori, in relazione alle tipologie di lavori da eseguire ed in conformità alle EN50110, sono:

- a) Cacciaviti, pinze, attrezzi isolati o isolanti, cesoie e similari CEI EN 60743 (CEI 11-24), CEI EN 60900 (CEI 11-16)
- b) Dispositivi per la messa a terra e in corto circuito CEI EN 61230 (CEI 11-40)
- c) Rilevatori di presenza tensione (CEI EN 50110-1) conformi CEI EN 61243-3 (CEI 11-45)
- d) Scale, piattaforme estensibili
- e) Ponti su ruote (con preventiva autorizzazione)

È vietato eseguire lavori in quota senza preventiva autorizzazione scritta della Committenza.

1 Impianto Elettrico

L'impianto elettrico serve a distribuire l'energia elettrica all'interno dell'edificio, dal contatore dell'Ente Fornitore sino alle utenze finali.

L'impianto è composto da un quadro elettrico di ricevimento, da linee dorsali di trasporto dell'energia da quadri di distribuzione interni all'edificio, da linee finali di distribuzione dell'energia e dalle utenze finali, costituite da prese a spina, apparecchi illuminanti, dispositivi di comando etc..

L'allaccio alla rete di distribuzione ha la funzione di raccordare l'impianto alla rete stessa.

Il quadro di ricevimento ha la funzione di proteggere e sezionare l'intero impianto sin dal punto di consegna.

Le linee dorsali di distribuzione hanno la funzione di convogliare l'energia all'interno della struttura.

I quadri finali hanno lo scopo di proteggere le linee finali di utenza, nonché i dispositivi finali utilizzati dalle persone sia da sovraccarico e cortocircuito che da contatti indiretti.

L'isolamento dei cavi, gli involucri dei quadri e delle apparecchiature finali hanno invece lo scopo di proteggere dai contatti diretti.

Norme di riferimento

- Legge n° 186 del 1.3.1968.
- Legge n° 791 del 18.10.1977.
- D.M.37-08, D.P.R.462/01.
- Le prescrizioni dell'A.S.L. ed E.N.E.L. operanti sul territorio.
- Le norme CEI, UNI ed in particolare:
 - * CEI11-1 prEN50179 impianti elettrici con tensione superiore a 1kV, con particolare riferimento alle sezioni 7 (misure di sicurezza), 9 (impianti di terra).
 - * CEI 11-35 guida all'esecuzione alle cabine elettriche d'utente.

- * EN60439-1, EN60439-2 (CEI17-13/1 CEI17-13/2), EN60439-1, EN60439-2 (CEI17-13/3 CEI17-13/4) apparecchiature assiemate di protezione e manovra in bassa tensione, quadri, comprese le norme CEI 17-43, CEI17-52, CEI 11-26 per la loro verifica da parte del costruttore. EN50274 (CEI17-82) per la riduzione del rischio elettrico di contatto diretto.
- * EN60439-1 (CEI23-49, CEI23-51), apparecchiature assiemate in bassa tensione <125A e < 10kA.
- * CEI-UNEL35024/1, CEI-UNEL35026, CEI20-21: calcolo delle sezioni dei cavi elettrici da installare (EPR, PVC), in base alle portate degli stessi in regime permanente rispetto agli interruttori di protezione e potenze degli apparecchi utilizzatori dichiarate dalla committenza.
- * CEI 20-40 per la scelta dei cavi in bassa tensione.
- * CEI EN 60079-10, CEI31-33, CEI31-35 e guide applicative per il progetto e l'esecuzione degli impianti elettrici utilizzatori nei locali con pericolo di esplosione, in base ai prodotti e schede tecniche indicate dalla committenza. CEI64-2 per forma delle zone a rischio di esplosione.
- * EN50281-3 (EI31-52) classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili.
- * CEI64-8 progetto ed esecuzione degli impianti elettrici utilizzatori in tensione nominale inferiore a 1.000Vc.a. e 1.500Vc.c., comprese le varianti 64-8;V1; 64-8/7;V2. Comprese le sezioni:
 - 751, per gli ambienti a maggior rischio d'incendio.
 - 752, per i locali di pubblico spettacolo ed intrattenimento.
- * CEI64-11 progetto ed esecuzione degli impianti elettrici utilizzatori all'interno dei mobili.
- * CEI64-12 per il progetto e l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici ad uso residenziale e terziario, nonché CEI64-50 guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- * CEI79-2, CEI79-3, impianti antintrusione norme per apparecchiature ed impianti.
- * UNI-EN 12464-1 per il calcolo dei livelli di illuminamento degli interni con luce artificiale.
- * UNI-EN 12464-2 per il calcolo dei livelli di illuminamento degli esterni con luce artificiale.
- * UNI EN1838 per il dimensionamento dell'illuminazione di sicurezza, oltre alle Leggi Nazionali in materia di prevenzione degli incendi.
- * EN60529, CEI 70-1, IEC 529, IEC 144 grado di protezione delle apparecchiature elettriche e criteri di indicazione. EN 60034-5 per le macchine rotanti.
- * UNI11222: verifica e manutenzione degli impianti per l'illuminazione di sicurezza

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutenibili

- a) Quadri Elettrici e dispositivi di sezionamento e protezione.
- b) Impianto di distribuzione - cavi.
- c) Unità terminali - prese e comandi, apparecchi di illuminazione.
- d) Impianto di messa a terra.
- e) Impianto di rilevazione fumi

1.a Quadri Elettrici

I quadri elettrici sono installati a valle del contatore per il sezionamento e la protezione generale dell'impianto. Sono poi installati sottoquadri all'interno dell'edificio in posizioni facilmente raggiungibili quale protezione e sezionamento finale delle varie utenze e/o gruppi di utenze.

La loro posizione è identificata all'interno degli elaborati grafici di progetto.

Per l'intervento manutentivo sono necessari comuni attrezzi da elettricista comunemente utilizzati per interventi di manutenzione da parte del personale specializzato (tester, cacciaviti a croce e piani misure piccola-media, chiavi inglesi 6-12mm, pinza, crimpatrice etc.); possono essere necessari anche attrezzi alimentati elettricamente per operare esternamente al quadro, che devono essere conformi alle relative norme di prodotto e preferenzialmente del tipo a doppio isolamento. Le operazioni di manutenzione devono essere compiute da almeno due persone contemporaneamente nel rispetto delle norme di manutenzione elettrica, da personale abilitato.

Le prestazioni previste per l'impianto consistono in:

- Tensione 400/230V c.a. 50Hz.
- Amperaggio come specificato negli elaborati di progetto.
- Alimentazione continua 24h.

Le anomalie riscontrabili sono:

- Usura dispositivi.
- Grippaggio differenziali / avaria interruttori.
- Danneggiamenti agli involucri.
- Fusione contatti a seguito di guasto in cortocircuito.
- Esaurimento batteria continuità pulsante sgancio generale

Nessuna manutenzione deve essere realizzata da parte dell'utente.

Le manutenzioni eseguibili da personale specializzato sono:

- Sostituzione interruttori.
- Sostituzione portelle dei quadri.
- Serraggio morsetti.

1.b Impianto distribuzione - cavi

L'impianto di distribuzione connette i quadri alle utenze finali, trasportando l'energia elettrica nel rispetto delle vigenti norme.

La loro posizione è identificata all'interno degli elaborati grafici di progetto.

Per l'intervento manutentivo sono necessari comuni attrezzi da elettricista comunemente utilizzati per interventi di manutenzione da parte del personale specializzato (tester, cacciaviti a croce e piani misure piccola-media, martello, pinza, crimpatrice etc.); possono essere necessari anche attrezzi alimentati elettricamente per operare esternamente al quadro, che devono essere conformi alle relative norme di prodotto e preferenzialmente del tipo a doppio isolamento. Le operazioni di manutenzione devono essere compiute da almeno due persone contemporaneamente nel rispetto delle norme di manutenzione elettrica, da personale abilitato.

Le prestazioni previste per l'impianto consistono in:

- Tensione 400/230V c.a. 50Hz \pm 10%.
- Amperaggio come specificato negli elaborati di progetto.
- Alimentazione continua 24h.

Le anomalie riscontrabili sono:

- Deterioramento cavi.
- Allentamento morsetti.

Nessuna manutenzione deve essere realizzata da parte dell'utente.

Le manutenzioni eseguibili da personale specializzato sono:

- Sostituzione cavi deteriorati.
- Serraggio morsetti.

1.c Unità terminali

Le unità terminali servono per comandare i dispositivi di illuminazione, abilitare le prese FM, comandare i vari dispositivi ad azionamento elettrico presenti all'interno dell'edificio.

Le unità a presa servono per alimentare, con il consenso dell'interruttore di interblocco, le unità terminali mediante prolunga.

Le plafoniere servono per dare l'illuminazione ordinaria azionata dai comandi interruttori-deviatori-invertitori finali e quella di emergenza per illuminare in caso di black-out.

La loro posizione è identificata all'interno degli elaborati grafici di progetto.

Per l'intervento manutentivo sono necessari comuni attrezzi da elettricista comunemente utilizzati per interventi di manutenzione da parte del personale specializzato (tester, scala, cacciaviti a croce e piani misure piccola-media, crimpatrice etc.); possono essere necessari anche attrezzi alimentati elettricamente per operare esternamente al quadro, che devono essere conformi alle relative norme di prodotto e preferenzialmente del tipo a doppio isolamento. Le operazioni di manutenzione devono essere compiute da almeno due persone contemporaneamente nel rispetto delle norme di manutenzione elettrica, da personale abilitato.

Le prestazioni previste per l'impianto consistono in:

- Tensione 400/230V c.a. 50Hz \pm 10%.
- Amperaggio come specificato negli elaborati di progetto.
- Alimentazione continua 24h.

Le anomalie riscontrabili sono:

- Allentamento morsetti.
- Danneggiamento parti finali, comandi.
- Bruciatura lampade.
- Danneggiamento plafoniere.

Nessuna manutenzione deve essere realizzata da parte dell'utente.

Le manutenzioni eseguibili da personale specializzato sono:

- Serraggio morsetti.

- Sostituzione parti terminali danneggiate.
- Sostituzione lampade.
- Sostituzione schermi plafoniere.

1.d Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra serve per disperdere efficacemente verso terra eventuali correnti di dispersione, in modo da azionare i dispositivi differenziali in modo efficace.

La disposizione è identificata all'interno degli elaborati grafici di progetto.

Per l'intervento manutentivo sono necessari comuni attrezzi da elettricista comunemente utilizzati per interventi di manutenzione da parte del personale specializzato (tester, cacciaviti a croce e piani misure piccola-media, chiavi inglesi 6-12mm, crimpatrice etc.); possono essere necessari anche attrezzi alimentati elettricamente per operare esternamente al quadro, che devono essere conformi alle relative norme di prodotto e preferenzialmente del tipo a doppio isolamento. Le operazioni di manutenzione devono essere compiute da almeno due persone contemporaneamente nel rispetto delle norme di manutenzione elettrica, da personale abilitato.

Le prestazioni previste per l'impianto consistono in:

- Resistenza verso terra inferiore a 80Ω .

Le anomalie riscontrabili sono:

- Allentamento morsetti.
- Corrosione.

Nessuna manutenzione deve essere realizzata da parte dell'utente.

Le manutenzioni eseguibili da personale specializzato sono:

- Serraggio morsetti.
- Sostituzione parti terminali danneggiate per corrosione.

2 Cavi

I cavi interconnettono / alimentano oggetti periferici con elementi centrali dei vari impianti, oppure collegano elementi centrali di distribuzione potenza (quadri).

I cavi di alimentazione e interconnessione una volta collaudati non necessitano di particolari interventi manutentivi lungo il loro tragitto.

Periodicamente è necessario verificare il serraggio dei terminali attestati presso utenza finale (interruttori, prese, apparecchi luminosi, etc.) e presso le alimentazioni (interruttori presenti all'interno dei quadri / morsettiera).

Il serraggio avviene previa apertura quadri e unità terminali, nel rispetto delle CEI11-27, mediante cacciaviti a taglio e croce di varie misure da determinare in relazione al dispositivo sotto manutenzione.

3 Unità Terminali

I cavi servono a collegare elettricamente le varie parti dell'impianto.

Norme di riferimento

CEI64-8, oltre alle norme specifiche di prodotto.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutenibili

- c) Prese, comandi luce.
- d) Apparecchi illuminanti.

3.a Prese, comandi luce

Oltre alle verifiche di serraggio terminali è sufficiente:

- Una verifica a vista di integrità dei terminali.
- Una verifica di integrità del dispositivo di protezione contatto diretto dei poli in tensione per le prese
- Una verifica di corretto inserimento delle prese a spina.

3.b Apparecchi illuminanti

Oltre alle verifiche di serraggio terminali è sufficiente:

- Una verifica a vista di integrità dei terminali.
- Una verifica illuminotecnica volta ad accertare in mantenimento dei requisiti illuminotecnici nei locali.

3.c Apparecchi illuminanti di emergenza

L'impianto di illuminazione di emergenza deve essere mantenuto secondo UNI11224.

4 Impianto di messa a terra

Per l'impianto di messa a terra il DPR462/01 prevede verifiche periodiche da parte di Enti autorizzati e da parte del manutentore. Le verifiche sono biennali per entrambi i soggetti, dando così obbligo di verifica sostanzialmente annuale dell'impianto.

5 Impianto di allarme incendio

L'impianto di rivelazione fumi e allarme incendio deve essere mantenuto secondo UNI11224.

6 Impianto FotoVoltaico

L'impianto necessita manutenzione:

- Visiva di integrità dei dispositivi
- Pulizia pannelli Fotovoltaici
- Termografia pannelli fotovoltaici per identificare precocemente problematiche e malfunzionamenti
- Verifica parti elettriche in continua ed alternata al pari dell'impianto elettrico
- Verifica funzionalità dispositivi di interfaccia e inverter

PIANO DI MANUTENZIONE

PARTE III

Programma di manutenzione



9 Sottoprogramma dei controlli

9.a Impianto Elettrico, illuminazione.

È necessario controllare periodicamente ed annotare su apposito registro delle verifiche periodiche:

- **Dopo ogni evento atmosferico comportante scariche elettriche -fulmini-:**
 - I dispositivi scaricatori, secondo istruzioni fabbricante.
- **Settimanalmente:**
 - Verifica di funzionamento (presenza, integrità, funzionalità commutazione in emergenza) illuminazione di emergenza, UNI11222. Verifica mediante supervisore remoto.
- **Mensilmente:**
 - Funzionalità interruttori differenziali attraverso l'apposito tasto prova, secondo istruzioni fabbricante.
 - Funzionalità delle luci di emergenza autoalimentate con batteria e/o da U.P.S. centrale, UNI11222.
 - I dispositivi scaricatori, secondo istruzioni fabbricante.
- **Trimestralmente:**
 - Verifica dell'autonomia di funzionamento (autoalimentati e/o centralizzati) delle luci di emergenza e delle sorgenti a batteria (centraline, avviatori, etc.), UNI11222.
 - Verifica funzionamento UPS.
 - Funzionalità inverter fotovoltaico.
- **Semestralmente:**
 - Verifica generale semestrale dell'illuminazione di sicurezza (verifica efficienza apparecchi, pulizia superfici e schermi, verifica grado di illuminazione locali), UNI11222.
 - Verificare pulsante di sgancio e stato carica batteria tampone.
 - Verifica autonomia UPS.
 - Verifica impianto diffusione sonora.
 - Pulizia impianto Fotovoltaico - pannelli -.
- **Annualmente:**
 - Verificare la funzionalità degli interruttori differenziali tramite apposito strumento.
 - Il serraggio dei bulloni e delle viti delle derivazioni di sezione superiore a 16mm² o con portata superiore a 63A, da parte di personale qualificato.
 - Il serraggio dei connettori fili/cavi delle prese, l'usura e l'idoneità delle superfici di contatto delle prese a spina (alveoli) per le prese di amperaggio $\geq 16A$ sottoposte a impegno gravoso (alimentazioni continue, utilizzo frequente di inserimento/disinserimento spine).
- **Biennalmente:**
 - L'efficienza dell'impianto di terra, attraverso Organismo autorizzato, DPR462/01.
 - Revisione del sistema di illuminazione di emergenza.

- Realizzare intervento di pulitura degli schermi e dei riflettori dei corpi illuminanti, finalizzata al mantenimento dei livelli di illuminamento previsti da progetto.
- Verificare tutte le staffe, i tiranti, le aste ed i tasselli di sospensione delle mensole, dei portatubi, plafoniere, componenti sospesi dell'impianto in genere allo scopo di prevenire incrinature, distacchi degli elementi o potenziali danni a persone e/o strutture. Verifica integrità / stabilità porzioni controsoffitti utilizzati a incasso dispositivi.
- Il serraggio dei connettori fili/cavi delle prese, l'usura e l'idoneità delle superfici di contatto delle prese a spina (alveoli) per le prese di amperaggio $\geq 16A$ sottoposte a impegno non gravoso.
- Il serraggio dei bulloni e delle viti interruttori, delle derivazioni di sezione $\geq 10mm^2$ o con portata $\geq 32A$, da parte di personale qualificato.
- Termografia quadri elettrici a pannello aperto, termografia principali scatole giunzione a custodia aperta. Termografia pannelli FotoVoltaici e relative connessioni in campo ed all'interno dei quadri elettrici.
- **Ogni cinque anni:**
 - L'integrità e lo stato dell'impianto elettrico, da parte di personale qualificato e l'assenza di variazioni.
 - Revisione del sistema di illuminazione di emergenza.
 - Verifica illuminotecnica illuminazione ordinaria.
 - Il serraggio dei bulloni e delle viti interruttori, delle derivazioni di sezione $\geq 1,5mm^2$ o con portata $\geq 6A$, da parte di personale qualificato.

Le verifiche, gli interventi e tutte le opere di manutenzione dovranno essere realizzate a cura del titolare dell'attività, nel rispetto delle procedure della norma CEI11-27, CEI EN 50110-1, del D.lvo 81/08.

9.b Luci Emergenza

Secondo periodicità e procedure UNI11222

9.c Impianto IRAI.

Secondo periodicità e procedure UNI11224

9.d Impianto FotoVoltaico.

- **Dopo ogni evento atmosferico comportante scariche elettriche -fulmini-:**
 - I dispositivi scaricatori, secondo istruzioni fabbricante.
- **Mensilmente:**

- Funzionalità interruttori differenziali attraverso l'apposito tasto prova, secondo istruzioni fabbricante.
- Funzionalità delle luci di emergenza autoalimentate con batteria e/o da U.P.S. centrale, UNI11222.
- I dispositivi scaricatori, secondo istruzioni fabbricante.
- **Trimestralmente:**
 - Funzionalità inverter fotovoltaico.
- **Semestralmente:**
 - Verificare pulsante di sgancio e stato carica batteria tampone.
 - Pulizia impianto Fotovoltaico - pannelli -.
- **Annualmente:**
 - Verificare la funzionalità degli interruttori differenziali tramite apposito strumento.
 - Il serraggio dei bulloni e delle viti delle derivazioni di sezione superiore a 16mm² o con portata superiore a 63A, da parte di personale qualificato.
 - Il serraggio dei connettori fili/cavi delle prese, l'usura e l'idoneità delle superfici di contatto delle prese a spina (alveoli) per le prese di amperaggio $\geq 16A$ sottoposte a impegno gravoso (alimentazioni continue, utilizzo frequente di inserimento/disinserimento spine).
 - Verifica funzionalità relè inverter fotovoltaico e relè interfaccia.
 - Verifica produzione impianto.
 - Termografia pannelli solari (in giornata di sole).
- **Biennalmente:**
 - L'efficienza dell'impianto di terra, attraverso Organismo autorizzato, DPR462/01.
 - Verificare tutte gli ancoraggi, verificare i serraggi di barre, staffe, tiranti, le aste ed i tasselli di sospensione delle mensole, componenti ancorati e sospesi dell'impianto in genere allo scopo di prevenire incrinature, distacchi degli elementi o potenziali danni a persone e/o strutture.
 - Il serraggio dei connettori fili/cavi delle prese, l'usura e l'idoneità delle superfici di contatto delle prese a spina (alveoli) per le prese di amperaggio $\geq 16A$ sottoposte a impegno non gravoso.
 - Il serraggio dei bulloni e delle viti interruttori, delle derivazioni di sezione $\geq 10mm^2$ o con portata $\geq 32A$, da parte di personale qualificato.
 - Termografia quadri elettrici a pannello aperto, termografia principali scatole giunzione a custodia aperta. Termografia pannelli FotoVoltaici e relative connessioni in campo ed all'interno dei quadri elettrici.
- **Ogni cinque anni:**
 - L'integrità e lo stato dell'impianto elettrico, da parte di personale qualificato e l'assenza di variazioni.
 - Revisione del sistema di illuminazione di emergenza.
 - Verifica illuminotecnica illuminazione ordinaria.
 - Il serraggio dei bulloni e delle viti interruttori, delle derivazioni di sezione $\geq 1,5mm^2$ o con portata $\geq 6A$, da parte di personale qualificato.

Le verifiche, gli interventi e tutte le opere di manutenzione dovranno essere realizzate a cura del titolare dell'attività, nel rispetto delle procedure della norma CEI11-27, CEI EN 50110-1, del D.lvo 81/08.

