



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 CURNO
Provincia di Bergamo

DESCRIZIONE

**REALIZZAZIONE DI UN NUOVO BLOCCO
SPOGLIATOI A SERVIZIO DEL CENTRO
SPORTIVO "VIVERE INSIEME"**
Via 4 Novembre, 25/b - Curno (BG)
Progetto esecutivo

DATA

Maggio 2021

TAV. N.

IE.08

CONTENUTO TAVOLA

IMPIANTI ELETTRICI
Piano Manutenzione

SCALA

RISERVATO AGLI UFFICI

IL COMMITTENTE

Comune di Curno (BG)

I PROGETTISTI

Ing. Ilaria Bresciani
Ing. Matteo Bertoni

Ing. Silvia Rossi
Ing. Zeudi Bergomi
Ing. Sergio Consolandi



PARTE I

Manuale d'uso

Elenco dei corpi dell'Opera.

Opera costituita da quadri elettrici generale e pome di calore oltre a linee di alimentazione dei rispettivi quadri a partire da Q1

Unità Tecnologiche

- Quadri Elettrici contenenti i dispositivi di sezionamento e protezione.
- Impianto di distribuzione - cavi.
- Collegamento Impianto di messa a terra.

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.
- Morsettiere per cablaggi e cablaggi interni.
- Nodo equipotenziale.

Norme di riferimento

CEI17-13, 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.

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 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.d 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 Conduitture

Le conduitture 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) Collegamenti terminali.

3.a Collegamenti Terminali

I collegamenti terminali servono a connettere le utenze

Modalità d'uso corretto

Non intervenire in quanto le utenze previste sono allacciate in morsettiera e non è previsto intervento dell'operatore non formato PEC.

È vietato manomettere intervenire sui collegamenti.

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. L'impianto è collegato alla terra esistente.

Norme di riferimento

CEI64-8, oltre alle norme specifiche di prodotto.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutenibili

- a) Collegamenti di terra e conduttori di terra.

4.a 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.

PIANO DI MANUTENZIONE

PARTE II

Manuale di manutenzione

Elenco dei corpi dell'Opera.

Opera costituita da quadri elettrici generale e pompe di calore oltre a linee di alimentazione dei rispettivi quadri a partire da Q1 e alimentazione gruppo antincendio di surpressione. Alimentazione unità interne terminali impianto espansione diretta.

Unità Tecnologiche

- Quadri Elettrici contenenti i dispositivi di sezionamento e protezione.
- Impianto di distribuzione - cavi.
- Unità terminali.

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 simili 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.
- Legge n° 46-90, 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.

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 costituiscono impianto termico o antincendio e non devono essere manomesse.

Nessuna manutenzione deve essere realizzata da parte dell'utente.

Le manutenzioni eseguibili da personale specializzato sono:

- Serraggio morsetti.
- Sostituzione parti terminali danneggiate.

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.

PIANO DI MANUTENZIONE

PARTE III

Programma di manutenzione

Elenco dei corpi dell'Opera.

Opera costituita da quadri elettrici generale e pompe di calore oltre a linee di alimentazione dei rispettivi quadri a partire da Q1 e alimentazione gruppo antincendio di surpressione. Alimentazione unità interne terminali impianto espansione diretta.

Unità Tecnologiche

1. Quadri Elettrici e dispositivi di sezionamento e protezione.
2. Impianto di distribuzione - cavi.
3. Unità terminali - prese e comandi, apparecchi di illuminazione.

2 Sottoprogramma dei controlli

1. Impianto Elettrico.

Elementi da sottoporre a verifica	Tipo verifica	Periodicità
Termografia Quadri, prese di corrente, giunzioni a pressione	Strumentale	Quinquennale
Isolamento cavi	Strumentale	Quinquennale
Isolamento quadri	Strumentale	Quinquennale
Verifica resistenza di terra	Strumentale	Biennale
Verifica conduttori Equipotenziali EQP, EQS	Strumentale	Biennale
Verifica connessioni $< 4\text{mm}^2$	Con attrezzo	Ogni 6 anni
Verifica connessioni $\geq 4\text{mm}^2$	Con attrezzo	Quadriennale
Verifica connessioni $\geq 16\text{mm}^2$	Con attrezzo	Biennale
Verifica dispositivi differenziali	Con tasto prova	Mensile
Verifica dispositivi differenziali	Strumentale	biennale
Verifica a vista dispositivi terminali e di comando	A vista	semestrale