



COMUNE DI MONTICELLI BRUSATI - Provincia di Brescia

Via Della Valle n. 2 25040 Monticelli Brusati (BS) tel. n. 030 652423 fax n. 030 6852048
C.F. e partita IVA 00841590177

STUDIO ELETTROTECNICO - COSSANDI Per. Ind. MARIO

Via Europa, 7 – 25038 ROVATO (BS) - Tel. e Fax 030/7722556 – e-mail: mario.cossandi@gmail.com

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO

**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO CON RELAMPING DI EDIFICI COMUNALI:**

SCUOLA PRIMARIA DI VIA CADUTI “G. BARON”;

PALESTRA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO “A. MORO”;

PALAZZETTO SPORTIVO DI VIA VILLA

CUP: B14D23001470001



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



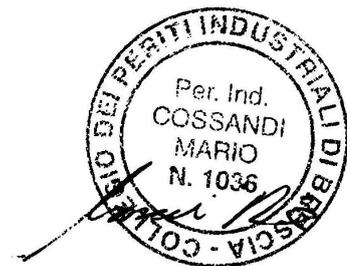
Italia domani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

**OGGETTO: 1 - RELAZIONE GENERALE E RELAZIONE TECNICA
SPECIALISTICA**

COMMESSA: 137/23

Rovato, Luglio 2023

IL TECNICO



RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TIPOLOGIA IMPIANTO

Art. 1 Oggetto

La presente relazione ha per oggetto i lavori relativi all' INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CON RELAMPING DI EDIFICI COMUNALI:

- SCUOLA PRIMARIA DI VIA CADUTI “G. BARON”;
- PALESTRA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO “A. MORO”;
- PALAZZETTO SPORTIVO DI VIA VILLA.

L'intervento di relamping riguarderà i corpi illuminanti dell'illuminazione ordinaria, lasciando esclusi quelli dell'emergenza che di fatto non impattano sui consumi, e sarà quasi completamente del tipo punto-punto, con i corpi illuminanti che sostituiranno quelli esistenti mantenendo invariato l'impianto elettrico (escluso dal presente progetto).

Si precisa che diminuendo i consumi e di conseguenza la potenza del carico, i circuito esistenti non avranno alcun aggravio ma al contrario saranno alleggeriti.

Lo scopo di questo documento è quello di descrivere i criteri progettuali e i relativi calcoli illuminotecnici per il sistema di illuminazione degli impianti in oggetto.

Il dimensionamento e le verifiche sono riportati negli allegati che contengono il calcolo illuminotecnico diviso per le diverse aree di competenza, finalizzato alla definizione del numero di apparecchi illuminanti necessari e le relative caratteristiche dell'ambiente luminoso, in conformità a quanto è prescritto nella presente relazione.

E' previsto che si adotti un insieme di indicatori omogenei a livello europeo per riferire sui progressi dei singoli Piani Nazionali di ripresa e resilienza (PNRR), a tal fine saranno rispettate le “Linee guida metodologiche per la rendicontazione e la trasmissione degli indicatori comuni”. Come meglio indicato nella direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica dell'edilizia. Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (GU L 156/75, 19.6.2018). Direttiva sull'efficienza energetica (2012/27/UE).

Sono stati inoltre utilizzati i più recenti criteri ambientali minimi, monitoraggio e manutenzione dell'opera, in particolare è stato rispettato il decreto 23 giugno 2022 n.256 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi” pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n.183 del 6 agosto 2022. Il decreto tratta non solo i processi di costruzione dell'opera, ma anche agli affidamenti e alla sostenibilità della fase di progettazione dell'opera.

Art. 2 Relazione tecnica illustrativa

L'intervento di relamping sarà effettuato su n°3 edifici distinti così costituiti:

- SCUOLA PRIMARIA DI VIA CADUTI "G. BARON";
- PALESTRA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "A.MORO";
- PALAZZETTO SPORTIVO DI VIA VILLA.

Come anticipato nell'oggetto l'intervento sarà quasi completamente del tipo punto-punto, con i corpi illuminanti che sostituiranno quelli esistenti mantenendo invariato l'impianto elettrico (escluso dal presente progetto).

Tutti i nuovi corpi illuminanti saranno a tecnologia Led, che permette di massimizzare l'efficienza lumen/Watt e una garantire una durata elevata in termini di ore di funzionamento.

Nel documento 2 – ELABORATI GRAFICI – SCHEMA PLANIMETRICO (N°4 Tavole) è rappresentato lo stato attuale dei corpi illuminanti, costituiti da lampade fluorescenti, a scarica e anche di tipo alogeno/incandescenza.

Nel documento 3 – CALCOLI ILLUMINOTECNICI si possono ricavare i valori ottenuti in termini di illuminamento e uniformità per ciascun locale.

Il calce alla presente relazione si trovano le tabelle riepilogative dei corpi illuminanti esistenti e futuri, suddivisi per edificio e quindi per locale.

La sintesi dei valori di potenza ottenuti è la seguente:

SCUOLA PRIMARIA DI VIA CADUTI "G. BARON"

La potenza passa da 5,596 kW a 3,482 kW, con un risparmio del 37,78%

PALESTRA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "A.MORO"

La potenza passa da 4,443 kW a 2,618 kW, con un risparmio del 40,94%

PALAZZETTO SPORTIVO DI VIA VILLA

La potenza passa da 16,249 kW a 6,6875 kW, con un risparmio del 58,84%

TOTALE DEI 3 INTERVENTI IN OGGETTO

La potenza passa da 26,278 kW a 12,7875 kW, con un risparmio del 51,34%

In termini di energia, valutando l'incidenza della sola illuminazione rispetto al complessivo dei consumi annui delle utenze, si ottengono i seguenti valori indicativi:

SCUOLA PRIMARIA DI VIA CADUTI "G. BARON"

21,497 MWh annui, di cui ipotetici 9,00 MWh per la sola illuminazione portano, grazie alla riduzione del 37,78% ad un risparmio pari a 3,400 MWh/anno.

PALESTRA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "A. MORO"

6,37 MWh annui, di cui ipotetici 3,274 MWh per la sola illuminazione portano, grazie alla riduzione del 40,94% ad un risparmio pari a 1,340 MWh/anno.

PALAZZETTO SPORTIVO DI VIA VILLA

23,35 MWh annui, di cui ipotetici 12,00 MWh per la sola illuminazione portano, grazie alla riduzione del 58,84% ad un risparmio pari a 7,061 MWh/anno.

TOTALE DEI 3 INTERVENTI IN OGGETTO

Risparmio complessivo pari a 11,801 MWh/anno

Si precisa che con il presente intervento, oltre al considerevole risparmio in termini di potenza e quindi di energia, si andrà a migliorare l'illuminazione anche in termini di quantità e di qualità della luce, sanando anche alcune situazioni che non ne avevano i valori corretti.

Pertanto il vantaggio percentuale sopraindicato, valutato in termini assoluti, se analizzato in termini relativi ai valori di illuminamento dei locali assume valori ancora più elevati.

N.B. Per ulteriori chiarimenti si rimanda agli schemi, unifilare e planimetrico, allegati.

PRESCRIZIONI GENERALI

Art. 3 Riferimenti a norme e leggi

Gli impianti elettrici costituenti l'oggetto del presente progetto dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari di seguito specificate, ferma restando l'osservanza dei più moderni criteri della tecnica impiantistica ed il fedele e costante rispetto delle buone regole d'installazione ed in particolare delle Leggi e Norme vigenti in materia.

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità alle seguenti Leggi, Decreti, Circolari e Norme CEI:

- Legge N° 186 del 1° marzo 1968: materiali, apparecchiature ed installazione degli impianti elettrici a regola d'arte, gli impianti realizzati secondo le norme CEI sono considerati a regola d'arte;
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Articoli 8, 14, 16 Legge 5 Marzo 1990 n° 46 in materia di sicurezza degli impianti;
- Norme CEI 64-8 VIII edizione: norme per impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Guida CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Legge regionale della regione Lombardia N° 17 del 27 marzo 2000 e ss.mm.ii.: misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso;
- D. Leg.vo 81/2008 e ss.mm.ii. (Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro);
- DM del 10.4.1984: Eliminazione dei radiodisturbi.

Le presenti Norme non riguardano solo l'installazione ma anche i materiali e le apparecchiature che saranno utilizzate nella realizzazione degli impianti elettrici oggetto del presente progetto.

I componenti saranno scelti preferibilmente fra quelli provvisti di Marchio di Qualità ma comunque in grado di soddisfare le esigenze di continuità di servizio, facilità di manutenzione nonché le caratteristiche tecniche specifiche in relazione alla loro destinazione d'uso.

Si raccomanda inoltre l'osservanza di tutte le altre norme, anche se non menzionate, inerenti l'esecuzione degli impianti elettrici e l'ottemperanza a nuove norme e/o varianti entrate in vigore prima dell'ultimazione e della consegna degli impianti.

La rispondenza degli impianti alle NORME è da intendere nel senso più restrittivo e anche ogni singolo elemento dell'impianto dovrà esserne rispondente.

Tutti gli impianti dovranno avere i requisiti alle finalità richieste e sicuri nelle condizioni di esercizio.

Art. 4 Scelta dei materiali e degli apparecchi

I materiali e gli apparecchi installati dovranno avere adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni cui saranno sottoposti nelle normali condizioni di lavoro.

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI e alle tabelle d'unificazione UNI (ove queste esistano)

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle norme suddette è attestata, per i prodotti ammessi, dalla presenza del contrassegno del marchio italiano di qualità IMQ.

In ogni caso i materiali e gli apparecchi dovranno essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire, tenendo in ogni caso conto della continuità di servizio e della facilità di manutenzione. Nel presente progetto potranno essere indicati i nomi delle Case Costruttrici consigliate per le apparecchiature da impiegare nella realizzazione degli impianti in oggetto.

Tali indicazioni non devono intendersi tassative per le Ditte Installatrici.

Le Ditte Installatrici saranno libere di offrire in variante, apparecchiatura e materiali di tipo diverso da quello consigliato qualora lo ritenessero più conveniente o preferibile alle soluzioni prospettate nel capitolato. Le offerte in variante dovranno però essere corredate da complete informazioni sulle caratteristiche tecniche dei materiali offerti e da una relazione recante le ragioni per cui si consigliano soluzioni diverse da quelle proposte ed i vantaggi che s'intendono conseguire. In aggiunta a quanto sopraccitato si elencano alcune Case Costruttrici tra le quali potranno essere scelti i materiali offerti.

Art. 5 Protezione contro i contatti diretti

Le parti attive dei componenti dell'impianto dovranno essere ricoperte da calotte o materiali isolanti la cui rimozione sarà consentita solo mediante distruzione.

Per gli altri componenti elettrici la protezione dovrà essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e prodotti similari da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

Le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno un grado di protezione IP2X.

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

- Con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- Oppure dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro la quale le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;
- Oppure quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP2X protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Le connessioni dovranno essere eseguite solo all'interno dei quadri elettrici o scatole di derivazione, per i conduttori aventi sezione superiore a 4 mmq le connessioni devono essere fatte mediante morsettiere del tipo fisso, per conduttori aventi sezione fino a 4 mmq sono ammessi morsetti volanti rivestiti in materiale isolante.

Sia le morsettiere fisse sia i morsetti volanti, dovranno avere caratteristiche isolanti adeguate al sistema elettrico cui appartengono e dovranno avere le parti in tensione protette contro i contatti diretti, IPXXB.

Il serraggio dei conduttori dovrà essere sicuro e non soggetto ad allentamenti dovuti ad eventuali vibrazioni.

Art. 6 Protezione contro i contatti indiretti, coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi d'interruzione automatica dei circuiti elettrici

Sistema di distribuzione senza propria cabina di trasformazione (sistema TT)

Essendo l'impianto in oggetto di 1^a categoria (secondo classificazione Norma CEI 64-8 Art.22.1), in base all'Art.413.1.4 della norma sopra citata, sarà attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TT.

Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

In questo caso, il coordinamento tra rete di terra e dispositivi differenziali deve rispondere alla condizione (CEI 64-8 Art. 413.1.4.2):

$$R_A * I_{dn} \leq U_L \quad 50 \text{ Volt (locali di tipo ordinario)}$$

dove:

- R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_{dn} è la corrente che è la corrente differenziale nominale I_{dn} , in ampere.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo G (istantanei).

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

Nel sistema TT un guasto tra una fase ed una massa provoca la circolazione di una corrente di guasto che dipende dall'impedenza dell'anello di guasto, costituita essenzialmente dalle resistenze di terra delle masse e del neutro essendo la somma di queste resistenze preponderante rispetto agli elementi dell'anello di guasto.

In genere, mentre i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti non sono adatti a soddisfare la precedente condizione, dal momento che la resistenza di terra delle masse dovrebbe assumere valori molto bassi, difficilmente realizzabili in pratica, i dispositivi di protezione a corrente differenziale, sia di tipo G, sia di tipo S, sono adatti per assicurare la protezione contro i contatti indiretti.

Art. 7 Verifiche e collaudi

7.1 Norme generali

Prima di procedere alle prove occorre accertare che l'impianto sia stato eseguito rispettando fedelmente il progetto, sia come schemature sia come dimensionamento di tutti i componenti.

7.2 Esame a vista

L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato con l'intero impianto fuori tensione. Con questo tipo d'esame è accertato che i componenti elettrici siano installati in accordo con le istruzioni dei relativi costruttori, in modo tale da non compromettere le loro caratteristiche.

7.3 Prove

Dovranno essere effettuate tutte le seguenti prove e misurazioni:

- misura della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- prova della continuità dei conduttori di protezione;
- misura della resistenza di terra;
- misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- prova di tensione applicata;
- verifica della sfilabilità dei conduttori.

Tutte le seguenti prove e verifiche dovranno essere conformi alle prescrizioni inserite nel capitolo 61 della norma CEI 64-8 VIII edizione.

7.4 Verifiche Periodiche

Gli impianti elettrici devono essere controllati periodicamente e mantenuti in buono stato.

Per gli impianti in attività con presenza di lavoratori dipendenti o equiparati, a decorrere dal 23 gennaio 2002 con il DPR del 22 Ottobre 2001 n°462 viene modificata l'omologazione e l'esercizio delle verifiche e dei controlli di:

- impianti elettrici di messa a terra (vecchio modello "B")
- dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (vecchio modello "A")
- impianti elettrici con pericolo di esplosione (vecchio modello "C").

A partire dal 23 Gennaio 2002 la Dich. di Conformità sostituisce i vecchi modelli "A" "B".

L'impianto elettrico deve essere regolarmente sottoposto a manutenzione.

Il datore di lavoro, entro trenta giorni dalla messa in servizio dell'impianto, dovrà inviare la dichiarazione di conformità all'INAIL ed all'ATS o all'ARPA territorialmente competente.

Gli organi competenti effettueranno la prima verifica a campione per verificare il rispetto delle norme (l'onere di tali verifiche è a carico dei datori di lavoro). Il datore di lavoro deve farsi carico di avvisare gli enti abilitati per le verifiche periodiche al proprio impianto.

Art. 8 Dichiarazione di conformità

A fine lavori la ditta installatrice dovrà consegnare al committente due copie della dichiarazione di conformità attestante l'installazione a regola d'arte di tutti i componenti dell'impianto elettrico; dichiarerà che l'impianto realizzato e i materiali utilizzati sono conformi alle prescrizioni del progetto.

In allegato alla dichiarazione di conformità dovranno essere rilasciati:

- Copia requisiti tecnico professionali;
- Relazione con tipologie materiali utilizzati;
- Rapporto di verifica dell'impianto.