



SOCIETÀ DI INGEGNERIA
CIMEI ENGINEERING S.r.l.

VIA EMANUELA LOI, 8 - 00048 NETTUNO (RM)
VIA ALFREDO BACCARINI, 39 - 00179 ROMA (RM)
TEL./FAX 06 980 3039

CESARE@CIMEI.IT
335 638 2398

MARCO@CIMEI.IT
338 663 5692

COMUNE DI NETTUNO
PROVINCIA DI ROMA

ADEGUAMENTO AI FINI ANTINCENDIO PER OTTENIMENTO DEL
C.P.I. PER IL PLESSO SCOLASTICO "CADOLINO"
SITO IN VIA DON V. NADALIN

COMMITTENTE

COMUNE DI NETTUNO

IMPRESA APPALTATRICE

IMPRESA ESECUTRICE

/

PROGETTO ARCHITETTONICO

PROGETTO IMPIANTISTICO

CIMEI ENGINEERING
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

RELAZIONE TECNICA

PROGETTO ADEGUAMENTO IMPIANTO ELETTRICO

IMPIANTO ELETTRICO
IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI

IL PROGETTISTA

DATA 03/07/2019

EMISSIONE A

SCALA

/

03/07/2019

FASE ESECUTIVA

COMMESSA

001889

FASE

E

AMBITO

RT

PROGRESSIVO

08

EMISSIONE

A

FILE

001889_E_RT_08_A

ISCRIZIONE ALBO ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI ROMA
ING. CESARE CIMEI MATRICOLA A11637 SETTORE A-B-C
ING. MARCO CIMEI MATRICOLA A35803 SETTORE B-C



Relazione Tecnica descrittiva del progetto
di adeguamento dell'impianto elettrico e di messa a terra
da realizzare presso la struttura scolastica
sita in Via Cadolino
00048 – Nettuno (RM)

Committente:

Comune di Nettuno

Ditta esecutrice:

Il tecnico:



Con riferimento sia al D.M. N.37 del 2008 si allega la seguente documentazione per l'impianto elettrico e di messa a terra oggetto della presente relazione.

Planimetria in scala 1:50 con i percorsi delle linee elettriche principali, localizzazione del punto di consegna.

Schemi elettrici unifilari dei quadri elettrici.

Relazione dell'impianto di terra.

Relazione dell'impianto generale.

Calcoli di verifica del coordinamento tra interruttori magnetotermici e i circuiti posti a valle degli stessi.

Calcoli di verifica per lo smaltimento del calore da parte dei quadri elettrici ai sensi della norma CEI 23-51

Normativa di riferimento

Nell'esecuzione delle opere dovranno essere perfettamente osservate tutte le Normative vigenti, nonché le disposizioni emanate dagli Enti eventualmente interessati.

Dovranno in modo particolare essere rispettate le Normative del C.E.I. Tutti i componenti più significativi degli impianti dovranno avere il marchio di qualità I.M.Q. o equivalente ufficialmente riconosciuto all'interno della Comunità Europea.

Tutti i materiali per i quali non è stato prescritto il tipo negli elaborati tecnici, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- I tubi protettivi dovranno essere in PVC di tipo "pesante" (il riferimento "pesante" corrisponderà al tipo "medio" nella prossima Norma C.E.I. 23-28).
- Dovranno essere del tipo flessibile se posati sotto l'intonaco e rigido se posti a vista. Il diametro del fascio dei conduttori contenuti dal tubo dovrà essere $\frac{2}{3}$ del diametro interno del tubo stesso.
- I percorsi delle condutture - quando poste a parete - dovranno essere orizzontali o verticali evitando i passaggi obliqui.



- Tutti i cavi dovranno essere in rame e contraddistinti dai colori prescritti dalle Tabelle C.E.I.-UNEL 00722, in particolare il conduttore "neutro" e il conduttore di "protezione" dovranno avere colorazione "blu chiaro" il primo e "giallo/verde" il secondo.
- La sezione del conduttore di fase non dovrà essere inferiore a $S=1.5 \text{ mm}^2$; quella del neutro dovrà essere uguale a quella del conduttore di fase fino a 16 mm^2 , per le sezioni superiori potrà essere pari alla metà del conduttore di fase ma con sezione minima di 16 mm^2 .
- Questi valori dovranno essere rispettati anche per i conduttori di protezione se passanti all'interno della medesima tubazione o facenti parte dello stesso cavo multipolare.
- La massima densità di corrente dovrà essere di 3 A/mm^2 ; la caduta di tensione misurata con l'impianto a pieno carico non dovrà superare il 4% della tensione nominale.
- Le derivazioni dei cavi dovranno essere eseguite con morsetti a "mantello" e contenuti all'interno di cassette munite di coperchio rimovibile solo tramite l'utilizzo di un attrezzo meccanico.
- Le cassette di derivazione dovranno avere un grado di protezione IPXX sempre rispondente a quello richiesto dalle Norme in base all'ambiente in cui vengono installate.
- Tutti i circuiti dovranno essere protetti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti tramite l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici aventi potere di interruzione non inferiore a 4,5 kA, mentre per la protezione generale posta a monte dell'intero impianto il potere di interruzione dovrà essere necessariamente superiore al valore massimo assumibile dalla corrente di cortocircuito nel punto di consegna.
- La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata impiegando interruttori automatici differenziali opportunamente coordinati con l'impianto di messa a terra.

Relazione dell'impianto elettrico

La seguente relazione tecnico - descrittiva ha lo scopo di fornire le indicazioni necessarie alla corretta interpretazione del progetto. (Tav. E01 – E02 – E03 – E04).

L'impianto oggetto della presente relazione è relativo alla struttura scolastica sita in Via Cadolino - Nettuno.



L'impianto oggetto della presente è alimentato dal quadro elettrico sito immediatamente a valle del punto di consegna, denominato "Q.P.C." il quale fornisce energia al quadro elettrico generale della struttura "Q.E.G.". Quest'ultimo alimenta i sotto quadri di zona dislocati all'interno della struttura scolastica, denominati "Q.E. Aula Computer" e "Q.E. Sporzionamento".

La potenza impegnata del presente impianto è 30 kW e la tensione di alimentazione è $V = 400\text{ V}$ trifase con neutro.

La distribuzione dell'impianto elettrico è stata eseguita in parte tramite condutture realizzate in tubo di PVC corrugato del tipo pesante per posa sotto intonaco ed in parte tramite canalina in PVC a più scomparti per posa a vista.

I cavi utilizzati sono di tipo unipolare N07V-K e di tipo multipolare FG7(O)R per tutto l'impianto elettrico.

La cavetteria prevista è comunque conforme alla norma CEI 20-22.

I conduttori relativi a circuiti funzionanti a tensioni diverse dovranno essere posti in tubazioni separate. Le apparecchiature di comando e di utilizzazione sono del tipo modulare componibile ed hanno una tensione nominale di esercizio di 400/230 V.

Verifica del quadro elettrico secondo la norma CEI 23-51

In base alla norma CEI 23-51 occorre individuare il valore della corrente nominale del quadro I_{nq} , poiché le verifiche da eseguire dipendono dal valore della I_{nq} stessa. Per il quadro generico si assume, come corrente nominale del quadro I_{nq} , il valore più basso fra la corrente nominale di entrata I_{ne} e la corrente nominale di uscita I_{nu} ; in tutti i casi in cui la corrente nominale del quadro elettrico generico I_{nq} calcolata con la relazione $I_{nq} = 0,85 \times I_{ne}$ è risultata inferiore al limite dei 32 A come imposto dalla norma quindi non si deve procedere alla verifica dello smaltimento del calore da parte del quadro elettrico stesso, per evitare di avere localmente sovratemperature superiori ai 30 °K. I relativi calcoli sono allegati alla presente relazione.

Impianto di terra

Il sistema di protezione dai contatti indiretti sarà costituito dall'impianto di messa a terra opportunamente coordinato con gli interruttori differenziali ad altissima sensibilità di valore fisso



$I_{\Delta N} = (0,5)$ A. I conduttori di protezione dei singoli circuiti convergono al nodo equipotenziale del quadro di competenza con una sezione uguale a quella della fase. I nodi equipotenziali dei sottoquadri di zona dislocati all'interno della struttura scolastica sono collegati con il nodo equipotenziale del quadro generale "Q.E.G." tramite un conduttore di protezione di sezione pari a quella di fase. A sua volta il nodo equipotenziale del quadro generale "Q.E.G." è connesso con il sistema di dispersione verso terra tramite un conduttore di terra di sezione $S=1 \times 16 \text{ mm}^2$.

Negli allegati grafici è riportato lo schema dell'impianto di messa a terra con le dimensioni dei relativi conduttori a maggiore chiarezza di quanto prima esposto. Il conduttore di protezione sarà di colore giallo/verde ed avrà sezione uguale a quella dei conduttori di fase se occuperà la stessa conduttura mentre avrà una sezione minima di 6 mm^2 se è installato senza protezione meccanica.

Verifica coordinamento interruttore magnetotermico differenziale e valore della resistenza di terra

Il sistema di riferimento per l'impianto di messa a terra è del tipo TT quindi per avere un efficace coordinamento fra interruttore differenziale puro e valore della resistenza di terra misurata al pozzetto - nel rispetto della limitazione della tensione di contatto pari a 50 V.- dovrà essere rispettata la seguente relazione

$$R_a \times I_a < 50 \text{ V}$$

dove:

- R_a = La somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_a = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere;
- 50 = valore convenzionale (imposto dalla Norma CEI 64-8), della massima tensione verso terra raggiungibile dal conduttore di protezione e dalle masse ad esso collegate, in volt.

Sostituendo i valori numerici alla relazione (1) si ottiene:



$$R_a = 50/0,5 = 100 \, \Omega$$

sarà quindi sufficiente che la resistenza di terra sia inferiore a $100 \, \Omega$ per rientrare entro le limitazioni poste dalla norma C.E.I. 64-8.

Impianto Rilevazione Fumi

La struttura scolastica in oggetto, in relazione alla sua destinazione d'uso ed alla sua ampiezza, deve essere dotata di un impianto di rilevazione fumi a sorveglianza di determinate zone.

La consistenza dell'impianto, la disposizione dei sensori, della centralina di gestione e di tutta la componentistica dell'impianto stesso è rappresentata negli allegati grafici ed in particolare nella Tavola F01.

L'impianto è stato concepito nel rispetto della norma UNI 9795/2013.

Estensione della Sorveglianza

Nel caso presente sono tenuti sotto la sorveglianza del sistema di rilevazione di fumi gli ambienti o locali il cui carico d'incendio superi i $30 \, \text{kg/m}^2$, come prescritto dalla norma di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica D.M. 26/08/1992. La quantità di rilevatori di fumo, di segnalatori ottico/acustici e di pulsanti di attivazione manuale dell'impianto di rilevazione fumi è stata definita in base alla norma UNI 9795/2013 ed è riportata negli allegati grafici.

Suddivisione delle Zone

L'impianto è stato previsto con una centrale conforme alle EN 54 PARTE 2 che prevede la possibilità di individuare il rilevatore di fumo andato in allarme rendendo estremamente semplice la localizzazione della zona dove sta avvenendo il principio d'incendio.



Criteri di Scelta

La scelta del tipo del rilevatore è stata eseguita in funzione del locale da servire e del tipo di lavorazione svolta; il sensore scelto è un rilevatore ottico di fumi conforme alla UNI EN 54 parte 7.

Criteri di Installazione

Nel caso presente non ci sono problemi per eventuali aerosoli prodotti dal normale ciclo di lavoro in quanto non esiste tale rischio per il tipo di attività svolta.

Il numero dei rilevatori è stato determinato in base al prospetto 4 punto 5.4.3.3 della norma UNI 9795/2013 che determina l'area massima sorvegliata; dal prospetto si ricava che il valore minimo dell'area sorvegliata in funzione del tipo di situazione vale nel caso presente $r = 6,5$ m per i rilevatori posizionati a vista, e $r = 4,5$ m per i rilevatori installati all'interno del controsoffitto. Il numero effettivo dei rilevatori installato è tale che l'area media di intervento del singolo rilevatore è conforme con i limiti richiamati dalle norme.

Il tipo di montaggio previsto è conforme con le direttive della medesima norma in relazione alla distanza massima del rilevatore dal soffitto.

Il Tecnico

[illegible]

NB: nella verifica dei circuiti per i quali non sono prevedibili gli effettivi assorbimenti, si è ipotizzata una condizione di esercizio pari all'85% della potenza disponibile.

[illegible]

(*) Portate ricavate dalla nuova tabella CEI UNEL 35024/1

(**) Posa tipo "A", cavi unip./multip. in tubazione a vista o sotto intonaco, oppure cavi unip./multip. in canale chiuso.

(**) Posa tipo "B", cavi unip./multip. in canale aperto, oppure cavi multip. all'interno di passerella aperta, oppure cavi multip. installati a vista.

[illegible]

(*) Valore della corrente di c.to c.to a fondo linea. La sigla n.c. indica che la corrente di c.to c.to non è stata calcolata, in accordo all'art. 435,1 della Norma CEI 64-8.

RELAZIONE DI VERIFICA TERMICA

Quadro Elettrico Generale "Q.E.G."

Data: 14/09/2017

Contenitore

| Codice | Descrizione | P.Inv. [W] |
|---------|---|------------|
| GW47032 | Quadro di distribuz. parete 600x800x170 porta vetro (senza pannelli) - Serie 47 CVX | 135 |

Potenza dissipata Componenti ausiliari

| Q.tà | Codice | Descrizione | Pd [W] | K | K^2 Pd [W] |
|------------|---------|---------------------------------------|--------------|------|------------|
| 3 | GW96272 | LAMPADA SEGNALE 1M DIFF.ROSSO 230V | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| 1 | GW96434 | TRASFORM.RES.CC 40VA T.P.230V T.S.24V | 4,00 | 1,00 | 4,00 |
| 1 | GW96701 | CONTATTORE 230V 1NA 20A | 4,00 | 1,00 | 4,00 |
| 1 | GW96836 | INTERRUTTORE GIORNALIERO 1 CAN. 1M. | 5,00 | 1,00 | 5,00 |
| Pau | | | 13,00 | | |

Potenza dissipata Componenti di protezione e manovra

| Q.tà | Codice | Descrizione | Pd [W] | K | K^2 Pd [W] |
|------------|---------|---|--------------|------|------------|
| 3 | GW72112 | FUSIBILE GG 8,5x31,5 4A | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| 3 | GW92026 | INT.MAGNETOT.1P+N C10 6KA 2M | 6,39 | 0,80 | 4,09 |
| 15 | GW92027 | INT.MAGNETOT.1P+N C16 6KA 2M | 42,00 | 0,80 | 26,88 |
| 1 | GW92069 | INT.MAGNETOT.3P C25 6KA 3M | 9,30 | 0,80 | 5,95 |
| 5 | GW92087 | INT.MAGNETOT.4P C16 6KA 4M | 42,00 | 0,80 | 26,88 |
| 1 | GW92093 | INT.MAGNETOT.4P C63 6KA 4M | 13,53 | 0,85 | 9,78 |
| 18 | GW94402 | BLOCCO DIFF.2P IN<25A Istant.AC/0,03 2M. | 9,36 | 0,80 | 5,99 |
| 1 | GW94422 | BLOCCO DIFF.4P IN<25A Istant.AC/0,03 3,5M | 1,59 | 0,80 | 1,02 |
| 1 | GW94433 | BLOCCO DIFF.4P IN<63A Istant.AC/0,3 3,5M | 7,50 | 0,85 | 5,42 |
| Pdp | | | 86,00 | | |

Verifica e risultati

Potenza dissipata totale [W]

$$\mathbf{P_{tot} = P_{dp} + 20\% P_{dp} + P_{au} = (85,97 + 17,19 + 13,00) = 116,16}$$

La verifica dei limiti di sovratemperatura ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione:

$$\mathbf{P_{tot} = 116,16[W] \leq P_{inv} = 135 [W]}$$