

COMUNE DI OSIMO

Provincia di Ancona

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA

Sita in località Casenuove

Committente: [Comune di Osimo](#)

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTI ELETTRICI

Progettista: ***Ing. Devid Sampaolesi***

INDICE

COMUNE DI OSIMO.....	1
PROVINCIA DI ANCONA.....	1
RELAZIONE TECNICA.....	1
1) NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2) SCOPO DEL PROGETTO	3
3) ASPETTI GENERALI	5
3.01) LIVELLO DI QUALITÀ DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO	5
4) CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI.....	5
4.01) DATI TECNICI DI PROGETTO	5
4.02) PRESCRIZIONI PARTICOLARI.....	5
4.03) STRUTTURA GENERALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO	7
4.04) QUADRI ELETTRICI	7
4.04.1) <i>quadro elettrico generale di consegna</i>	7
4.04.2) <i>quadro elettrico generale</i>	7
4.05) <i>LINEE PRINCIPALI E SECONDARIE DI DISTRIBUZIONE</i>	9
4.06) <i>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE</i>	10
4.07) <i>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA</i>	10
4.08) <i>IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DELLA FORZA MOTRICE</i>	11
4.09) ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE TERMOIDRAULICHE E DI CONDIZIONAMENTO	11
5) CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI SPECIALI.....	11
5.01) IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI.....	11
5.02) IMPIANTO VIDEOCONTROLLO	12
5.03) IMPIANTO ANTINTRUSIONE	12
5.04) IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO	13
5.05) IMPIANTO CHIAMATA DAL SERVIZIO DISABILE	13
6) CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO DI TERRA	13
6.01) IMPIANTO DI TERRA	13
7) GARANZIE E PRESCRIZIONI	15

1) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i loro componenti dovranno essere realizzati secondo quanto precisato nella Legge n° 186 del 01.03.1968 ovvero: Art. 1 - Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti “a regola d’arte”, Art. 2 - I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le Norme CEI si considerano costruiti “a regola d’arte”.

Norme e Leggi di riferimento:

NORME CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Parte 3 Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove persone non addestrate hanno accesso al loro uso. Quadri di distribuzione ASD.

NORME CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per uso domestici e similari Parte 1

NORME CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per uso domestici e similari Parte 2

NORME CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.

NORME CEI 64-11 Impianti elettrici nei mobili

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

NORME CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri. Classificazione e varianti V1.

NORMA UNI EN 12464-1 Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale; livelli di illuminamento

NORMA UNI EN 1838 Illuminotecnica. Illuminazione di emergenza

NORMA UNI EN 11222 Illuminotecnica. Illuminazione di emergenza procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo

LEGGE n° 791 DEL 18/10/77 Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

LEGGE n° 248 DEL 02/12/05 Art. 11-quaterdecies, comma 13 Lettera A. Recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici

D.M. n° 37 DEL 22/01/08 Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecies, comma 13 lettera A recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici

Prescrizioni delle Autorità Locali.

Prescrizioni dei VV.F. territorialmente competenti.

Prescrizioni ed indicazioni della TELECOM

Prescrizioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell’energia elettrica territorialmente competente.

CEI 0-21 II Edizione Regola tecnica per la connessione alla rete di bassa tensione per utenti attivi e passivi

D.lgs n° 81 del 09/04/2008 Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

2) SCOPO DEL PROGETTO

Il progetto ha lo scopo di fornire gli elementi necessari alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali nel fabbricato esistente destinato a museo. Il secondo stralcio, che riguarda la presente relazione e gli altri elaborati allegati,

comprenderà le opere elettriche da realizzare al piano primo le cui linee saranno derivante dal piano terra. Quest'ultimo è stato aggetto, durante il primo stralcio, di predisposizioni al fine di poter facilmente collegare tutte le utenze del piano in oggetto.

La realizzazione dell'impianto, da parte di un installatore abilitato, dovrà seguire le indicazioni riportate nel Progetto. Gli impianti oggetto del Progetto riguarderanno la realizzazione delle seguenti opere:

- AVANQUADRO
- QUADRO ELETTRICO GENERALE AMPLIAMENTO
- LINEE DI DISTRIBUZIONE
- IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE
- IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
- IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE F.M.
- IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITÀ
- IMPIANTI TELEFONICI E DI TRASMISSIONE DATI
- IMPIANTO USCITA DI SICUREZZA

3) ASPETTI GENERALI

3.01) LIVELLO DI QUALITÀ DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

I materiali, la tipologia di posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno essere:

- rispondenti alle Norme CEI specifiche per ogni componente
- a marchio di qualità IMQ (laddove previsto)
- a marchio CE (laddove previsto)
- di primaria ditta costruttrice e di facile reperibilità nel mercato

4) CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI

4.01) DATI TECNICI DI PROGETTO

I calcoli di progetto sono stati eseguiti facendo riferimento alle seguenti condizioni:

destinazione degli ambienti:

- a) SCUOLA

sistema in relazione al tipo di collegamento a terra TT

tensione di alimentazione 400V 3 Fasi con N distribuito

corrente di c.c. ipotizzata 10 kA

cadute massime di tensione 4%

marginale di sicurezza assunto sulla portata dei cavi 10%

all'interno dei quadri medio 15%

4.02) PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Particolare attenzione dovrà essere riservata in fase di installazione ai seguenti punti:

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

a) - Protezione totale mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

b) - Protezione totale mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di superfici superiori di involucri, o barriere orizzontali se a portata di mano. Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o una chiave, se in esemplare unico, affidata a personale addestrato
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco
- interposizione di barriere o schermi che garantiscano un grado di protezione IP2x

c) - Protezione parziale mediante ostacoli

Gli ostacoli devono impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive ed il contatto non intenzionale con parti attive sottotensione

d) - Protezione parziale mediante distanziamento

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano

e) - Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

L'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30mA è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze, deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati a adduzione, distribuzione e scarico delle acque e altri fluidi (ad esempio gas) nonché tutte le masse metalliche accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (masse estranee che sono suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

CADUTE DI TENSIONE MASSIMA

La differenza fra la tensione al punto di consegna dell'energia e la tensione in un qualsiasi punto dell'impianto, con inseriti tutti i carichi ammessi a funzionare contemporaneamente, non deve superare il 4% della tensione a vuoto.

DENSITÀ MASSIMA DI CORRENTE

La massima densità di corrente ammessa nei conduttori non deve superare l'80% di quella indicata dalle tabelle UNEL, fermo restando quanto detto per la Caduta di Tensione.

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone; è assolutamente vietato usare conduttori di colorazione giallo-verde come conduttori di fase o di neutro, anche se preventivamente nastrati o inseriti su tubetti di colore diverso.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16mm^2 , la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16mm^2 (per conduttori in rame) purchè siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.07 delle Norme CEI 64-8.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di terra e di protezione non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori con sezione superiore a 16mm^2 , la sezione dei conduttori di terra e di protezione può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16mm^2 (per conduttori in rame) purchè siano soddisfatte le condizioni riportate nelle Norme CEI 64-8.

4.03) STRUTTURA GENERALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto ha origine dal contatore ENEL posto in apposito locale all'interno del fabbricato; immediatamente a valle del contatore è posto il quadro elettrico di consegna, il quale alimenta, tramite linee in doppio isolamento il quadro elettrico generale della parte esistente, il quadro elettrico generale dell'ampliamento e il fotovoltaico. La distribuzione elettrica sarà tutta eseguita con conduttori in cavo a doppio isolamento tipo FG7OR 0,6-1kV posati in tubazioni in PVC poste sotto traccia. I componenti non devono assumere temperature superiori a quelle indicate dalla norma mentre i componenti per i quali non esistano norme specifiche devono essere in materiale resistente alle prove previste dalla norma assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C.

La massima attenzione dovrà essere fatta per tutti i locali nell'eseguire tracce in modo che queste "feriscano" il meno possibile l'edificio. Tale attenzione dovrà essere ancor di più mirata e, sotto la direzione specifica della direzione lavori, nelle zone con particolare valore architettonico.

L'illuminazione avverrà tramite specifici apparecchi illuminanti del tipo a parete e/o soffitto e ad incasso.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata SOLAMENTE con apparecchi autonomi ad intervento automatico installati a parete e a soffitto secondo i casi; tali apparecchi saranno del tipo S.E. (solo emergenza) per cui entreranno in servizio solo nel caso di mancanza di energia; i segnalatori delle vie di fuga saranno invece del tipo S.A. (sempre accesi) e funzioneranno sia in situazione di normalità che in situazione di emergenza. L'impianto di illuminazione di emergenza dovrà garantire i livelli minimi di illuminamento previsti dalla Norma CEI 64-8 e dalla Norma UNI EN 1838.

Nella parte esterna i corpi illuminanti avranno doppia accensione di cui una collegata al circuito "notturna", tale circuito sarà comandato da orologio posto sul quadro elettrico generale del piano terra.

L'impianto prese sarà eseguito con tipologia analoga all'impianto di illuminazione di quella specifica zona. La distribuzione sarà fatta su più circuiti destinati ad alimentare specifici utilizzatori. Le prese di energia saranno di tipo universale al fine di facilitarne gli utilizzi.

L'impianto di terra ed equipotenzializzazione dovrà essere collegato all'impianto disperdente esistente del fabbricato.

Per il collegamento tra collettore interno, posto sulla morsettiera componibile del quadro generale, ed i dispersori sarà impiegata una corda in rame isolata avente sezione non inferiore a 16mmq; il collettore sarà costituito da una barra in rame di sezione non inferiore a 35mm².

4.04) QUADRI ELETTRICI

4.04.1) quadro elettrico generale di consegna

Il quadro elettrico di consegna, da cui avrà origine l'impianto dell'intero stabile, sarà collocato all'interno di una nicchia alla destra del cancello di accesso ed installato immediatamente vicino al contatore.

4.04.2) quadro elettrico generale

Il quadro elettrico generale di distribuzione sarà collocato all'interno del piano. Esso sarà in lamiera di acciaio ed avrà grado di protezione minimo IP30, tipo con singola porta e sportello trasparente con chiave.

Le apparecchiature elettriche installate all'interno avranno le seguenti caratteristiche:

- Interruttore modulari automatico magnetotermico differenziale istantaneo 4poli In 40 A curva C pdi 6 kA
- Interruttore modulari automatico magnetotermico differenziale istantaneo 4poli In 25 A curva C pdi 6 kA
- Interruttore modulari automatico magnetotermico differenziale istantaneo 4poli In 20 A curva C pdi 6 kA

- Interruttori modulari automatici magnetotermici istantanei 1polo+NA In 16 A curva C pdi 6 kA tipo AC (esecuzione a 2 moduli)
- Interruttori modulari automatici magnetotermici istantanei 2poli In 16 A curva C pdi 6 kA tipo AC (esecuzione a 2 moduli)
- Interruttori modulari automatici magnetotermici istantanei 1polo+NA In 10 A curva C pdi 6 kA tipo AC (esecuzione a 2 moduli)
- Interruttori modulari automatici magnetotermici istantanei 1polo+NA In 6 A curva C pdi 6 kA tipo AC (esecuzione a 2 moduli)

Il quadro così costituito dovrà rispondere alle Norme: CEI 64-8, CEI 17-13.3, 17-70, 17-82, 17-113, 17-114, e 17-123. caratteristiche particolari:

- grado di protezione minimo esterno IP30
- grado di protezione minimo interno IP20
- struttura in lamiera elettrozincata spessore 15/10
- porte spessore 15/10
- pannelli laterali e posteriori spessore 15/10
- verniciatura a polveri epossidiche previa fosfatazione nella tonalità beige RAL 1019 bucciata
- cerniere per porte adatte ad apertura oltre i 180° e possibilità di reversibilità
- serratura porte con chiusura su due punti, provvista di chiave
- fissaggio pannellature mediante bussole con viti imperdibili
- foratura a passo sulla struttura che consenta la regolazione millimetrica di qualsiasi accessorio
- guide interne tipo OMEGA e/o DIN per il fissaggio delle apparecchiature elettriche
- porta frontale con oblò trasparente in materiale infrangibile
- il quadro dovrà essere tale da garantire lo smaltimento del calore come indicato nelle Norme CEI 17-13
- ogni apparecchiatura, installata nel quadro, sarà completa di adeguata targhetta di identificazione realizzata in PVC pantografato
- le targhette avranno la stessa dicitura o simbologia riportata nello schema elettrico
- i conduttori per collegamento di potenza dovranno essere dimensionati a norme CEI, per la portata nominale delle apparecchiature, considerando una contemporaneità di carico del 100%; i cavi saranno in rame flessibile con sezione minima di 2,5 mm², le terminazioni saranno del tipo preisolato a puntale o ad occhiello secondo la tipologia dell'apparecchiatura
- i conduttori, sia in corrispondenza della morsettiera sia vicino alle apparecchiature, saranno identificati con appositi segnafile con contrassegno rispondenti a quanto riportato sullo schema
- le linee in uscita dai quadri faranno capo a morsettiere opportunamente contrassegnate
- in asse con la morsettiera dovrà essere posta la barra equipotenziale di terra in rame nuda adeguatamente forata e di dimensioni idonee (minimo 12x3 mm) per il collegamento di tutti i conduttori di terra e di protezione in arrivo e in partenza dal quadro
- dovrà essere posto all'esterno del quadro adeguata targhetta di identificazione
- dovrà essere posto al suo interno o esternamente su opportuna tasca lo schema di cablaggio e le certificazioni di conformità
- si dovrà prestare attenzione che l'apertura della porta del quadro non crei ostacolo verso vie di fuga.

4.05) LINEE PRINCIPALI E SECONDARIE DI DISTRIBUZIONE

Tutte le linee, saranno costituite da cavi a doppio isolamento non propaganti l'incendio tipo FG7OR-0,6/1kV per posa esterna interrata e per posa interna su canalina. Saranno posate, a seconda dei casi, su canalizzazioni in filo d'acciaio zincato, su canalizzazioni in materiale termoplastico e su tubazioni in PVC ad elevata resistenza meccanica e chimica. Le sezioni delle singole linee dovranno essere coordinate con le protezioni.

Le sezioni delle singole linee dovranno essere coordinate con le protezioni.

Tubazioni in PVC

I tubi protettivi in materiale isolante, flessibile o rigido, possono essere di tipo leggero o tipo pesante, rispondenti comunque alla Norma CEI 23-56 e CEI 23-58. I tubi di tipo leggero possono essere utilizzati sottotraccia, a parete o a soffitto. I tubi di tipo pesante devono essere utilizzati per la posa a vista e per la posa sottopavimento (CEI 64-8 art. 5228.8.1.6).

Le dimensioni interne dei tubi protettivi devono essere tali da permettere l'agevole infilaggio dei cavi dopo la messa in opera dei tubi stessi; deve essere garantita in ogni caso la sfilabilità dei conduttori contenuti nella tubazione. Allo scopo è raccomandato un diametro interno dei tubi almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere il diametro minimo consentito è di 20mm.

Nella posa delle tubazioni sotto traccia è assolutamente necessario rispettare le seguenti norme:

- i percorsi dovranno essere sempre orizzontali e/o verticali, non sono ammessi percorsi obliqui
- non sono ammesse più di due curve tra due cassette consecutive
- le scanalature sulle pareti dovranno essere eseguite su di una sola facciata
- le scanalature orizzontali non dovranno superare i 2/3 della lunghezza della parete stessa

Cassette e scatole di derivazione

Le cassette di derivazione devono essere saldamente fissate alle strutture, avranno caratteristiche adeguate alla tipologia di impianto. I tipi per posa in vista dovranno essere in materiale termoplastico; dovranno avere grado di protezione secondo le varie tipologie dell'ambiente, coperchio fissato a mezzo di viti.

I tipi per posa incassata dovranno essere in materiale termoplastico con separatori e coperchio fissato con viti.

In entrambi i casi le cassette saranno resistenti al calore e al fuoco come richiesto dalle Norme CEI 64.8, provviste di adeguati separatori per la divisione tra circuiti di sistemi diversi; le connessioni e i cavi posati all'interno non dovranno occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa. Le connessioni (giunzioni e derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti, non è consentito di ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti conduttrici scoperte.

I morsetti di derivazione dovranno rispondere alle Norme CEI 23-20 e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tipo multiplo con sezione e numero di poli secondo le necessità
- materiale del morsetto ottone con viti in acciaio zincato imperdibili
- materiale dell'isolante policarbonato
- temperatura d'esercizio 85°C
- grado di protezione IP20
- autoestinguenza UL94-VO
- possibilità di fissaggio su guida DIN

Le connessioni non sono ammesse nei tubi, di sezione circolare o di altra forma; sono sconsigliate entro le scatole portafrutto.

Per non superare il riempimento massimo del 50% della cassetta occorre tenere conto dello spazio occupato dalle derivazioni.

È ammesso l'entra esci sui morsetti, ad esempio di una presa per alimentare un'altra presa o di un apparecchio per alimentare un altro apparecchio; ad esempio di illuminazione, purchè esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

4.06) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE

L'impianto di illuminazione sarà eseguito secondo la tipologia degli ambienti; sarà derivato dalle linee secondarie mediante l'uso dei componenti quali conduttori, tubazioni, cassette di derivazione e morsetti descritti al punto precedente. I conduttori non potranno avere sezione inferiore a:

- 1,5mm² singolo punto luce
- 2,5mm² più punti luce

La tipologia d'impianto e conseguentemente il grado minimo di protezione dipendono dall'uso del singolo ambiente, i frutti di comando di conseguenza saranno:

del tipo ad incasso

- scatole porta frutto tipo rettangolare in materiale isolante autoestinguente
- frutti di comando modulari per fissaggio rapido su supporto isolante tipo Bticino o Vimar (o similari) a scelta del Committente.
- placche di copertura in tecnopolimero con colore a scelta del Committente.

del tipo a vista (nei bagni e spogliatoi):

- contenitori per montaggio a parete in materiale isolante grado di protezione minimo IP 40 o IP55 come indicato negli elaborati grafici tipo Gewiss serie 26 oppure Bticino serie Magic Idrobox (o similari) a scelta del Committente.
- frutti di comando modulari per fissaggio rapido sul supporto del contenitore tipo Gewiss serie 26 oppure Bticino serie Magic Idrobox (o similari) a scelta del Committente.
- ove prescritto coperchietto con membrana trasparente a tenuta (IP55)

Zone controsoffittate:

L'impianto nelle zone controsoffittate con cartongesso non ispezionabile e nelle zone controsoffittate con pannelli ispezionabili, sarà eseguito a vista sopra il controsoffitto con l'impiego di passerelle portacavi in filo d'acciaio e cassette di derivazione nelle zone ispezionabili, e tubazioni in PVC rigido pesante con conduttori a semplice isolamento oppure con conduttori in doppio isolamento graffiati a soffitto nelle zone non ispezionabili. Pertanto vale quanto detto precedentemente al punto D.05) Tubazioni in PVC e cassette e scatole di derivazione.

4.07) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Per illuminazione di sicurezza si intende l'illuminazione necessaria per la sicurezza delle persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria. L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato con la stessa tipologia dell'impianto di illuminazione normale.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata SOLAMENTE con apparecchi autonomi ad intervento automatico installati a parete e o a soffitto, tali apparecchi saranno del tipo S.E. (solo emergenza) per cui entreranno in servizio solo nel caso di mancanza di energia; i segnalatori delle vie di fuga saranno invece del tipo S.A. (sempre accesi) per cui funzioneranno sia in situazione di normalità che in situazione di emergenza. L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata nei seguenti locali. L'impianto dovrà rispondere alle richieste delle Norme CEI 64-8 e Norme UNI EN 1838.

4.08) IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DELLA FORZA MOTRICE

L'impianto di prese per servizi generali e particolari sarà eseguito secondo la tipologia degli ambienti; sarà derivato dalle linee secondarie mediante l'uso dei componenti quali conduttori, tubazioni, cassette di derivazione e morsetti descritti ai punti precedenti.

I conduttori non potranno avere sezione inferiore a:

- 2,5mm² singolo punto presa.

La tipologia d'impianto e conseguentemente il grado minimo di protezione dipendono dall'uso del singolo ambiente, i frutti di utilizzo di conseguenza saranno con impianto incassato tipo civile:

- scatole porta frutto tipo rettangolare in materiale isolante autoestinguente, frutti di utilizzo modulari, per fissaggio rapido su supporto isolante, tipo lineare tipo universali 2x10/16A+T Bticino o Vimar (o similari) a scelta del Committente; placche di copertura in tecnopolimero con colore a scelta del Committente.

con impianto esposto nell'arredo (eventualmente nelle bacheche)

- scatole porta frutto tipo rettangolare in materiale isolante autoestinguente per posa esposta su canale in PVC, frutti di utilizzo modulari, per fissaggio rapido su supporto isolante tipo universale 2x10/16A+T Bticino o Vimar (o similari) a scelta del Committente; placche di copertura in tecnopolimero con colore a scelta del Committente. Canale in materiale plastico autoestinguente per posa esposta tipo battiscopa e cornice, completo di curve piane o sghembe ed accessori vari; tipologia a scelta del Committente.

In tutti i casi le prese dovranno avere alveoli schermati per protezione contro i contatti diretti.

I gruppi prese dovranno essere così composti:

- prese universali

4.09) ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE TERMOIDRAULICHE E DI CONDIZIONAMENTO

In derivazione dal quadro di piano, dovranno essere alimentate i circolatori dei collettori per il riscaldamento radiante a pavimento, dovranno essere collegate le apparecchiature di regolazione costituite da termostati ambiente e la predisposizione per termoarredi elettrici.

Per le specifiche di posa e di collegamento vale quanto riportato nei punti precedenti relativi a tubazioni in PVC, cassette e scatole di derivazione.

5) CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI SPECIALI

5.01) IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI

L'impianto telefonico e di trasmissione dati sarà del tipo a cablaggio strutturato, non saranno pertanto più distinte le prese per telefono o per dati le quali saranno sempre dello stesso tipo e facenti capo tutte allo stesso permutatore. La rete sarà ad alta velocità con trasmissione dati fino a 1 Gb/s.

Il sistema partirà da un armadio permutatore (non oggetto di fornitura la momento) posto in vicinanza del quadro elettrico generale, e attraverso dei cavi speciali, collegherà direttamente tutte le prese poste in corrispondenza del posto di lavoro o in corrispondenza di apparecchiature specifiche (es. Wi-Fi).

I cavi, di fornitura del Committente, saranno di tipo twistato in categoria 6 adatti alla trasmissione ad alta velocità fino a 1 Gb/s impedenza 100 ohm da 1 a 250 MHz costituiti da 4 coppie di conduttori.

La distribuzione sarà eseguita con la stessa tipologia della distribuzione dell'energia ad uso FM, in particolar modo sarà utilizzato specifico impianto cn tubazioni in PVC aventi diametro esterno non inferiore a 32mm.

I punti presa saranno attrezzati con connettori.

La tipologia dei contenitori e delle placche sarà uguale agli impianti di F.M., ovvero tipo Bticino o Vimar (o similari) a scelta del Committente con placca in tecnopolimero con colore a scelta del Committente installate su scatole poste a parete o su torrette attrezzate.

Il grado di protezione minimo dell'impianto non potrà essere inferiore ad IP20. Per le specifiche di posa e di collegamento vale quanto riportato nei punti precedenti al capitolo su tubazioni in PVC, cassette e scatole di derivazione.

5.02) IMPIANTO VIDEOCONTROLLO

Non previsto al momento.

5.03) IMPIANTO ANTINTRUSIONE

L'impianto antintrusione sarà realizzato al fine di controllare gli ingressi dell'ampliamento della scuola da tentativi di intrusione.

La rete cavi sarà con collegamento radiale dalla centrale ai vari punti in campo.

La centrale sarà posizionata nell'armadio degli allarmi posto nel locale tecnico specifico.

In campo saranno posizionati rilevatori di presenza la cui posizione e quantità è rilevabile dalle planimetrie specifiche; la tastiera di inserimento sarà posta nelle vicinanze dell'ingresso.

L'alimentazione della Centrale Antintrusione sarà derivata direttamente dal quadro elettrico con linea dedicata. La Centrale Antintrusione sarà inoltre collegata all'Armadio dati.

Ogni punto di rivelazione o di controllo sarà costituito da una scatola porta frutto o da una uscita con tubo a parete poste alla quota indicata nelle planimetrie.

La distribuzione sarà eseguita con la stessa tipologia della distribuzione dell'energia ad uso FM e Illuminazione, in particolar modo sarà utilizzato lo scomparto dedicato agli impianti speciali posto nella stessa canalina portacavi della distribuzione principale, per i punti di derivazione saranno utilizzate tubazioni in PVC con diametro minimo 25 mm.

Nella posa su canali metallici comuni alla distribuzione di energia elettrica, dovranno essere impiegati opportuni separatori metallici orizzontali tra le linee; nel caso di scavalcamenti alle linee elettriche per cambio di direzione, dovranno essere utilizzati degli schermi metallici tra le linee elettriche e le linee di segnale tv.

Il raggio di curvatura minimo di posa della tubazione deve risultare almeno 6 volte il diametro esterno della tubazione stessa.

Tutti cavi in partenza dalla centrale dovranno avere ricchezza sufficiente in modo che la linea, arrivando dall'alto, tocchi terra e quindi possa risalire nuovamente fin sopra l'armadio allarmi.

Come già detto i punti di collegamento saranno attrezzati con uscite semplici, la tipologia dei frutti e delle placche sarà uguale agli impianti di F.M

Il grado di protezione minimo dell'impianto non potrà essere inferiore ad IP20.

Per le specifiche di posa e di collegamento vale quanto riportato nei punti precedenti al capitolo 4.05) Canaline portacavi metalliche, canaline portacavi in materiale termoplastico, tubazioni in PVC, cassette e scatole di derivazione.

L'installatore elettrico dovrà inoltre assicurare l'assistenza necessaria alla ditta incaricata del montaggio dei suoi componenti durante la fase di collegamento delle linee e la relativa messa in servizio.

5.04) IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO

Non previsto al momento.

5.05) IMPIANTO CHIAMATA DAL SERVIZIO DISABILE

Sarà realizzato un impianto di chiamata per richiesta di aiuto dal servizio disabili. L'impianto sarà alimentato tramite un trasformatore di sicurezza 220/24V e sarà costituito da:

- un pulsante a tirante, posto nelle immediate vicinanze della tazza del water, destinato alla chiamata per richiesta di aiuto da parte della persona disabile.
- un pulsante di reset, posto all'interno del servizio nelle immediate vicinanze della porta di ingresso, destinato ad annullare la segnalazione di chiamata dopo aver effettuato il soccorso.
- un segnale ottico di tranquillizzazione posto assieme al pulsante a tirante; tale segnale ha lo scopo di avvertire la persona bisognosa di aiuto che la sua richiesta è stata inviata.
- un segnale ottico/acustico, posto esternamente al servizio, tale segnale ha lo scopo di richiamare l'attenzione del personale e segnalare che all'interno del servizio c'è una persona bisognosa di aiuto; entrambi i segnali rimarranno attivi fino a quando non verrà premuto il pulsante di reset.
- Il trasformatore di alimentazione, completo delle proprie protezioni, e i relè di comando saranno posti all'interno del servizio su un adeguato centralino da incasso provvisto di portina cieca.

Il grado di protezione minimo dell'impianto non potrà essere inferiore ad IP20.

Per le specifiche di posa e di collegamento vale quanto riportato nei punti precedenti al capitolo 4.05) Canaline portacavi metalliche, canaline portacavi in materiale termoplastico, tubazioni in PVC, cassette e scatole di derivazione.

6) CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO DI TERRA

6.01) IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dell'ampliamento in progetto sarà costituito da dispersori posizionati all'interno di pozzetti collegati ad una corda nuda di sezione pari a 35mm²; risulta necessario collegare l'impianto a quello esistente. Esso dovrà soddisfare le Norme CEI 64.8, a tale scopo è opportuno che vengano seguite le direttive CEI 64.12 "guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".

In base agli orientamenti giuridici ormai consolidati, non è necessario rispettare il noto limite di 200ohm imposto dal DPR 547/55 per i luoghi di lavoro, purché l'impianto rispetti la relazione:

$$R_A I_{dn} \leq 50$$

dove:

R_A è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore in ohm

I_{dn} è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento degli interruttori differenziali installati, in ampere.

Il punto di collegamento all'impianto disperdente è solitamente posto nel locale contatori.

Il conduttore di terra sarà costituito da un conduttore isolato con materiale termoplastico di sezione minima 1x16mm², tale conduttore collegherà l'impianto disperdente al collettore equipotenziale posto sul quadro elettrico generale.

6.02) IMPIANTO DI EQUIPOTENZIALITÀ

All'impianto di terra saranno collegati:

- le carpenterie metalliche dei quadri elettrici
- i poli di terra di tutte le prese di energia
- tutte le plafoniere se in esecuzione non a doppio isolamento

- in genere tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi in tensione
- tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati a adduzione, distribuzione e scarico delle acque
- tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore
- le masse metalliche degli apparecchi elettrici

I conduttori di terra e di protezione isolati avranno la guaina esterna di colore gialloverde. Nei collegamenti tra corde in rame e gli altri componenti in acciaio zincato, materiali non compatibili elettroliticamente, dovranno essere utilizzati appositi terminali e/o apposite morsettiere in ottone o in bronzo.

A fine lavori, l'impresa installatrice, dovrà verificare l'impianto di terra ed eseguire le misure di resistenza dell'impianto disperdente ed indicarle nella dichiarazione di conformità.

7) GARANZIE E PRESCRIZIONI

L'Installatore invitato alla gara d'appalto dovrà verificare i luoghi, il progetto e le esigenze del Committente per raggiungere piena conoscenza dell'opera anche delle parti che, eventualmente, non sono descritte dagli elaborati.

La formulazione dell'offerta è da intendersi come accettazione del progetto e della sua realizzazione col fine di raggiungere lo scopo della realizzazione in conformità alla regola dell'arte e del buon funzionamento.

Ogni modifica sarà a carico dell'installatore, come saranno a carico dell'Installatore i disegni "As built" da allegare alla dichiarazione di conformità.

Dovranno essere rispettate tutte le norme impiantistiche in vigore, i regolamenti comunali ed igienici (ASUR o ASL) e la normativa sulla sicurezza in cantiere, garantendo, in quest'ultimo, anche la pulizia con allontanamento e invio a discarica dei materiali di risulta.

Nel caso la DDL giudicasse inadeguato il comportamento degli addetti della Ditta installatrice, la stessa DDL potrà richiederne la sostituzione senza che ciò implichi ritardi nei termini di consegna dei lavori.

La Ditta installatrice sarà inoltre responsabile del materiale portato in cantiere e dovrà garantirne la custodia e l'integrità dello stato oltre a doverne garantire la rispondenza alle richieste del Committente.

Le opere dovranno essere eseguite a Regola dell'Arte, contrariamente, il Committente o la direzione lavori, a loro insindacabile giudizio, si riservano il diritto di rescindere il contratto senza che la Ditta Installatrice possa rivalersi per eventuali danni subiti.

Per accettazione totale la Ditta Installatrice firma, su ogni sua pagina, il progetto in termini di Tavole di Progetto, Computo Metrico, e Relazione Tecnica. Senza tali firme l'offerta non potrà essere presa in considerazione.

Il tecnico

Ing. Devid Sampaolesi