Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



☐ PRELIMINARE ☐ DEFINITIVO ☒ ESECUTIVO ☐ COME COSTRUITO ☐ _____

COMMITTENTE

Comune di Medesano

STS Engineering di Sivelli Per. Ind. Michele
Via G.C. Del Bue n.26, 43123 – Parma
Tel. 0521/1856039 Fax. 0521/1854539
E-Mail: info@sts-engineering.it

ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI
Per Ind.
SIVELLI
MICHELE
N. 969
PARMA

TITOLO

PNRR.M4C1-1.2 M4C1: POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASILI NIDO ALLE UNIVERSITÀ - I1.2 PIANO DI ESTENSIONE DEL TEMPO PIENO CUP: H28H22000380006 - AMPLIAMENTO MENSA FELEGARA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO

DESCRIZIONE

RELAZIONE TECNICA CONSISTENZA E TIPOLOGIA IMPIANTI ELETTRICI

PRATICA	ELABORATO	SCALA
PE-23-23	IE-02	//

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	16/05/2023	ESECUTIVO	M.S.	M.S.	M.S.

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Medesano

PNRR.M4C1-1.2 M4C1: POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASILI NIDO ALLE UNIVERSITÀ - I1.2 PIANO DI ESTENSIONE DEL TEMPO PIENO CUP: H28H22000380006 - AMPLIAMENTO MENSA FELEGARA

Il Progettista:

STS Engineering di Sivelli Per. Ind. Michele - Via G.C. Del Bue, 26 - 43123 Parma
michele.sivelli@pec.eppi.it

Oggetto elaborato:

IE-02 Relazione tecnica consistenza e tipologia impianti elettrici

Parma, 16/05/2023

1 - OGGETTO DELL'INTERVENTO 2
2 - DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE....3
3 - DEFINIZIONE DEL PROGETTO 4
4 - DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLA UTILIZZAZIONE DELL'EDIFICIO....8
5 - DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE....9
6 - DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLA ALIMENTAZIONE ELETTRICA....12
7 – CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELL' IMPIANTO UTILIZZATORE 13
8 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI IN RELAZIONE AI PARAMETRI ELETTRICI, ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI E DI UTILIZZAZIONE....27
9 - SCELTA E POSA IN OPERA DEI COMPONENTI COSTITUENTI GLI IMPIANTI....28
10 - CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO IN RELAZIONE ALLA SICUREZZA, AFFIDABILITA', QUALITA' DEL SERVIZIO ELETTRICO, MANUTENIBILITA' 30
11. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA', VERIFICHE E MANUTENZIONE....31

1 - OGGETTO DELL'INTERVENTO

Il progetto ha per oggetto gli impianti elettrici da installarsi nell'ambito dell'ampliamento della mensa a servizio della scuola di Felegara, comune di Medesano (PR).

La presente "relazione tecnica" contiene:

- i dati di progetto;
- la descrizione delle caratteristiche di sicurezza degli impianti e dei componenti elettrici in base alle condizioni ambientali e applicazioni particolari;
- i criteri su cui sono basate le soluzioni impiantistiche adottate;
- criteri di scelta e dimensionamento dei principali componenti.

La presente relazione è parte complementare ed inscindibile con gli altri elaborati di progetto elencati nel successivo Capitolo 3.

2 - DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE

2.1 Committente

Comune di Medesano

2.2 Proprietario degli impianti

Comune di Medesano

2.3 Denominazione della struttura , opera o applicazione

Ampliamento della mensa a servizio della scuola di Felegara

2.4 Scopo del lavoro

Progettazione esecutiva dei lavori elettrici descritti al Capitolo 1 della presente relazione.

2.5 Vincoli da rispettare

Regole Tecniche di Connessione (CEI 0-21)	In merito alla connessione alla rete pubblica di bassa tensione.
D.Lgs 81/2008	In merito alla protezione dai fulmini
D.Lgs 81/2008 Capo III	In merito agli impianti ed apparecchiature elettriche.
D.Lgs 28/2011	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
L.R. n°184 del 24/07/2015	Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)
Norma Europea EN 15232	Prestazioni energetica degli edifici ed incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici.

3 - DEFINIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Tipo di intervento chiesto

I lavori elencati nel capitolo 1 della presente relazione si configurano come “nuova realizzazione”.

3.2 Progetto

Gli impianti in progetto superano i limiti dimensionali indicati nel D.M. 37/2008 , articolo 5 e pertanto:

- dovranno essere redatti da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica;

3.3 Classificazione degli impianti

Gli impianti oggetto del presente progetto sono classificati all’articolo 1 , comma 2, lettere a), b), del D.M. 37/2008.

L’impresa installatrice, indipendentemente dai requisiti chiesti dal D.Lgs 12 aprile 2006 n.163 , dovranno essere abilitate presso la Camera di Commercio per tutte le classi sopra indicato.

3.4 Livello del progetto

Il livello chiesto dal Committente è di “progetto esecutivo ” degli impianti elencati nel successivo Capitolo 9.

3.5 Elaborati di progetto

Per la definizione ed i contenuti degli elaborati di progetto, si fa riferimento:

X alle Norme CEI 0-2

Gli elaborati costituenti il progetto sono elencati nella tabella sottostante.

CODICE	TITOLO	REV		SCALA
		N.	DATA	
IE01	*CAPITOLATO TECNICO DI APPALTO*	00	16-05-2023	/
IE02	*RELAZIONE TECNICA CONSISTENZA E TIPOLOGIA IMPIANTI ELETTRICI*	00	16-05-2023	/
IE03	*RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO*	00	16-05-2023	/
IE04	*SCHEMA UNIFILARE DI PRINCIPIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO*	00	16-05-2023	/
IE05	*PLANIMETRIA PIANO TERRA - IMPIANTI ELETTRICI*	00	16-05-2023	1:50
IE06	*PLANIMETRIA COPERTURA - IMPIANTI ELETTRICI*	00	16-05-2023	1:50
IE07	*SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI*	00	16-05-2023	/
IE08	*LINEE GUIDA PER LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI*	00	16-05-2023	/
IE09	*ELENCO PREZZI UNITARI*	00	16-05-2023	/
IE10	*ANALISI PREZZI UNITARI*	00	16-05-2023	/
IE11	*COMPUTO METRICO ESTIMATIVO*	00	16-05-2023	/
IE12	LINEE GUIDA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	00	16-05-2023	/

3.6 Documenti prodotti dal Committente

Il Committente fornisce i seguenti elaborati

- Tavole architettoniche redatte da Arch. Lusardi Marco

3.7 Principali leggi e norme tecniche di riferimento

Si richiamano le principali norme tecniche e disposizioni legislative generali utilizzate per la redazione della presente relazione; norme impiantistiche e di prodotto specifiche di prodotto saranno richiamate negli altri elaborati di progetto.

- Legge 186/68
- D.M. 37/2008
- D.Lgs 81/2008
- Norme CEI 64-8/1-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norme CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

- Norme CEI EN 62305-1/4 Protezione contro i fulmini
- Norme EN 12464-1: 2021 Impianti di illuminazione per luoghi di lavoro al chiuso
- Norma EN 1838: 2013 Illuminazione di emergenza

Il presente elenco integra quanto già elencato nel precedente paragrafo 2.5.

Oltre alle leggi e norme sopra citate, per la installazione e posa in opera dei materiali , ci si dovrà attenere scrupolosamente alle disposizioni contenute nei fascicoli tecnici dei costruttori ed alle norme tecniche di prodotto.

3.8 Limiti di competenza

Tutto quanto non espressamente indicato nella presente relazione , ed in particolare:

- il progetto elettrico e meccanico dei quadri elettrici (il quadro è un componente degli impianti elettrici).
- Gli apparecchi utilizzatori collegati mediante prese a spina o direttamente all'impianto elettrico (gli apparecchi illuminanti sono da considerarsi parte dell'impianto elettrico).
- La centrale telefonica e gli apparecchi.
- Gli apparati attivi dell'impianto dati / fonia.
- Gli attuatori (motorizzazioni) per la movimentazione dei serramenti automatizzati.
- Gli utilizzatori di segnali (televisori, personal computer, etc.).

Pertanto, ogni altra opera che sia realizzata al di fuori di tali limiti richiede una integrazione al presente progetto oppure un nuovo progetto.

4 - DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLA UTILIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

4.1 Destinazione d'uso

Per la destinazione d'uso dei locali fare riferimento al progetto architettonico , i cui elaborati sono indicati nel paragrafo 3.6 della presente relazione.

Nel dettaglio, all'interno dello stabilimento sono individuate le seguenti aree di attività:

PIANO TERRA

- Mensa
- Servizi igienici
- Cucina
- Spogliatoi

4.2 Presenza di servizi igienici con docce o bagni

Non presenti

4.3 Barriere architettoniche

È chiesto il requisito di accessibilità.

4.4 Classificazione degli ambienti

Per la classificazione delle aree (ai fini dell' impianto elettrico), si tenga presente che l'attività in oggetto non coinvolgono quantitativi significativi di sostanze infiammabili, né di gas.
Non sono neppure presenti situazioni lavorative riconducibili a "luoghi conduttori ristretti".
Sulla base delle precedenti considerazioni le aree sono classificabili come locali "ordinari".

4.5 Apparecchiature funzionanti a gas

All'interno dei locali in progetto non sono presenti apparecchi funzionanti a gas.

5 - DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

I valori di seguito riportati sono indicativi, andranno verificati dal Committente ed eventualmente modificati .

5.1 Temperature

g) massima / minima all'interno degli edifici + 5 °C / + 30 °C
h) massima / minima all'interno all'aperto -20 °C / + 40 °C

5.2 Altitudine

i) altitudine 134 m/ s.m.

5.3 Protezione dai corpi solidi

CLASSIFICAZIONE DEL CORPO SOLIDO	AMBIENTE
Non è chiesta alcuna protezione	
Corpi solidi superiori a 50 mm (protezione contro i contatti accidentali)	
Corpi solidi superiori a 12,5 mm (protezione contro i contatti con dito di prova)	Punti di connessione interni a cassette di derivazione – uffici primo piano e area ristoro
Corpi solidi superiori a 2,5 mm (protezione contro i contatti con utensili)	

Corpi solidi superiori a 1 mm (protezione contro i contatti con un filo)	
Protetto contro la polvere (ambienti occasionalmente polverosi)	Locali tecnologici, magazzini, zona di assemblaggio
Totalmente protetto contro la polvere (ambienti permanentemente polverosi polverosi)	Esterni

5.4 Presenza di liquidi

CLASSIFICAZIONE	AMBIENTE
Non è chiesta alcuna protezione	Mensa
Presenza di condensa (gocce verticali d'acqua)	Cucina
Presenza di condensa (caduta di gocce d'acqua con angolo fino a 15°)	
Pioggia con angolo fino a 60° dalla verticale	
Presenza di spruzzi d'acqua da tutte le direzioni	
Presenza di getti d'acqua da tutte le direzioni	Spogliatoi e servizi
Presenza d'acqua mareggiate	
Immersione temporanea	Esterni
Immersione permanente	

5.5 Protezione delle persone al contatto con corpi solidi

CLASSIFICAZIONE ACCESSIBILITA'	AMBIENTE
Protezione contro la penetrazione del dorso della mano	
Protezione contro la penetrazione delle dita (dito di prova 12 mm	Tutti gli ambienti
Protezione contro la penetrazione di attrezzi piccoli (filo rigido □ 2,5 mm con superficie di arresto)	Locali tecnici
Protezione contro la penetrazione di fili, aghi, chiodi (filo rigido □ 1 mm con superficie di arresto)	

5.6 Condizioni ambientali speciali

AGENTE CHIMICO	AMBIENTE
Esposizione a irraggiamento solare diretto	Impianti elettrici all'aperto
Presenza di sostanze inquinanti	
Presenza di correnti vaganti	
Indicare di seguito la eventuale presenza di agenti chimici corrosivi	

6 - DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLA ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Consegna in bassa tensione dal Pubblico Distributore, dati nominali dell'alimentazione:

- Tensione nominale: 400 V trifase con neutro
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Sistema di distribuzione: TT
- Potenza di dimensionamento: 20kW
- Valori delle correnti di corto-circuito: valore massimo, al punto di consegna: 10kA

7 – CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELL' IMPIANTO UTILIZZATORE

7.2 Quadri elettrici

Conformità alla norma CEI 23-51

• Potenza nominale	Ogni sezione del dovrà essere dimensionata per oltre il 30% della potenza calcolata
• Tenuta al corto circuito	Ogni sezione dovrà essere dimensionato per la corrente di corto circuito trifase calcolata; non è ammesso dimensionare con la corrente di corto circuito condizionata.
• Tipo di servizio	continuativo
• Forma costruttiva	1
• Accessibilità	Fronte
• Installazione	A pavimento / parete
• Grado di protezione esterno	≥ IP30
• Accessibilità organi di manovra	È richiesta la serratura su portella (finestrata)
• Limite di sovratemperatura	+ 20 °K
• Dimensionamento dei cavi di potenza	In conformità alla V1 delle norme IEC 890 , considerando i cavi raggruppati in fascio e la temperatura interna di 55 °C
• Cablaggio di potenza	In funzione della corrente nominale dell'interruttore, non del relè di protezione.
• Coefficiente di contemporaneità sezione non preferenziale (riferito alla potenza nominale delle singole partenze)	K_C = 0,8
• Protezioni contro le sovracorrenti	3R+N/2
• Sezionamento	Quadripolare
• Potere di interruzione interruttori modulari	Secondo CEI EN 60898 riferito ad I_{Cn}
• Ampliabilità	Carpenteria dimensionata per ulteriore 30% di spazio rispetto a quello calcolato.

L'alimentazione ai nuovi impianti sarà derivata dall'esistente linea di alimentazione del quadro cucina realizzata con conduttori N07V-K 3(1x0)+N10+PE10mmq. Il Nuovo quadro di alimentazione della cucina, da cui sarà derivata l'alimentazione del nuovo quadro mensa, sarà ubicato nella medesima posizione dell'esistente quadro elettrico di alimentazione della cucina e della attuale mensa.

7.3 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra sarà formato dai conduttori di protezione di singoli circuiti di alimentazione, i collettori di terra saranno ubicati in corrispondenza dei due nuovi quadri elettrici a servizio della cucina e della mensa. L'impianto di dispersione è esistente.

7.4 Impianto di illuminazione artificiale

Il carico elettrico dovuto all'impianto di illuminazione artificiale dovrà essere rappresentato dalla sommatoria delle potenze installate alle quali applicare un coefficiente di contemporaneità pari a $K_C = 1$.

Per la verifica delle protezioni contro i sovraccarichi , considerare una corrente di spunto pari a 1,2 volte la corrente a regime.

Nella tabella seguente si individuano le classi prestazionale adottate per il dimensionamento degli impianti.

TIPO DI INTERNO, COMPITO O ATTIVITÀ	Em (lx)	UGR L	Ra	Uo	CLASSE PRESTAZIONALE UNI EN 12464
Spogliatoi	200	25	80	0,4	Attività 5.13.4 - Spogliatoi
Mensa	200	22	80	0,4	Attività 5.36.25 - Mensa
Corridoi	100	28	40	0,4	Attività 5.1.1 – Aree di circolazione e corridoi
Cucina	500	22	80	0,6	Attività 5.29.2 - Cucina

Verranno utilizzate lampade a led per illuminare tutte le zone oggetto di intervento. L'efficienza energetica delle lampade a LED si traduce anche in risparmio economico. I LED usano infatti il 90% di energia in meno (Una lampada LED da 8,5 watt utilizza fino all'86% di energia in meno rispetto a una lampada tradizionale) rispetto alle tradizionali lampade a incandescenza. Durano in media

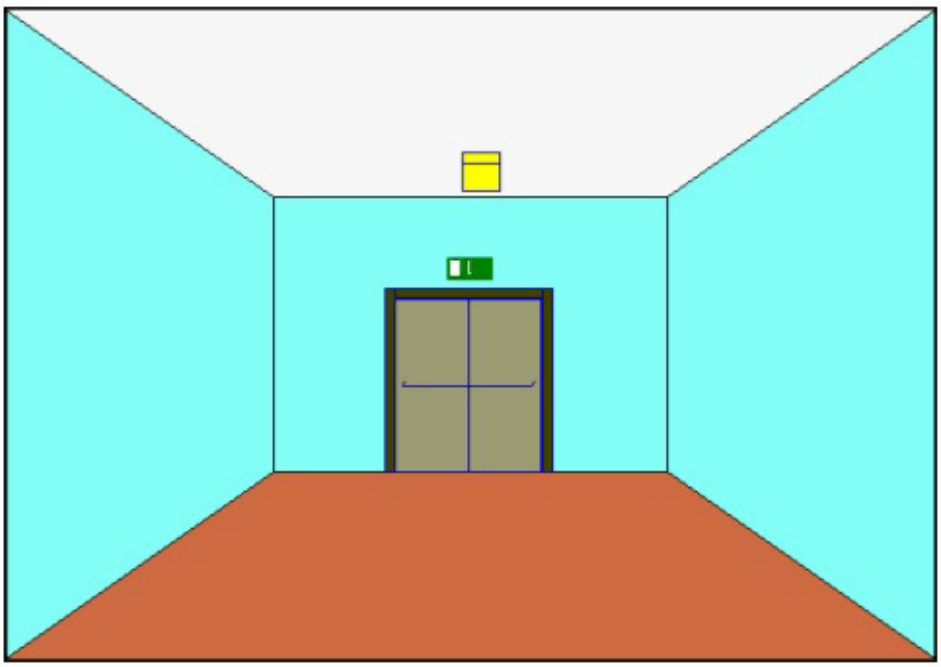
anche 22 anni, equivalenti a 25 lampade a incandescenza. Quindi non solo si avranno meno lampade da sostituire, ma si andranno a ridurre anche gli sprechi.

L'accensione e lo spegnimento dell'impianto di illuminazione avverrà in modalità automatica e l'intensità di illuminamento fornito dagli apparecchio illuminanti delle zone mense e dispense si regolerà automaticamente in funzione dell'apporto dell'illuminazioen naturale. Tale sistema tecnologico può migliorare sensibilmente anche la prestazione energetica dell'edificio, come stabilito dalla Norma Europea EN 15232 (Prestazioni energetica degli edifici ed incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici).

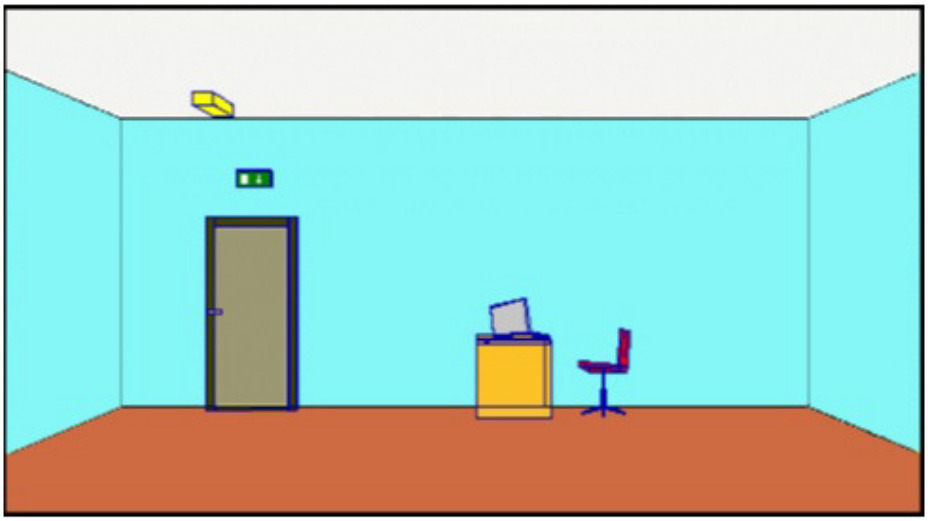
7.5 Impianto di illuminazione di emergenza

UBICAZIONE DEGLI APPRECCHI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

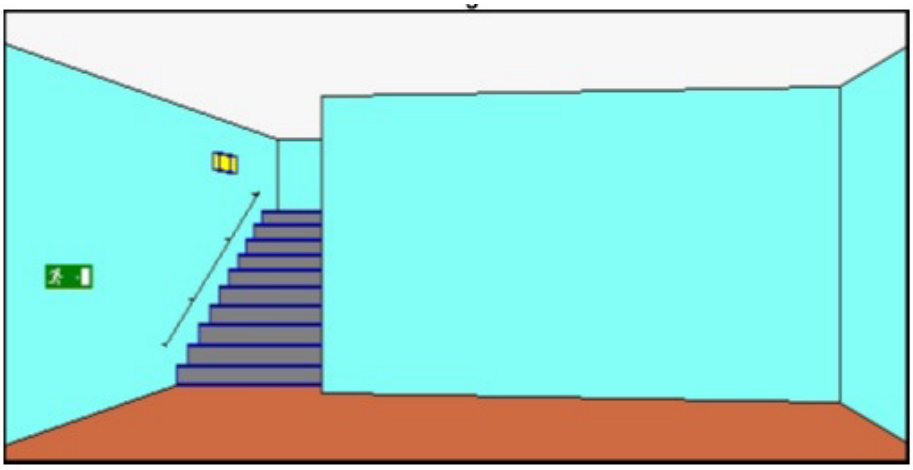
Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere installati oltre che lungo lo sviluppo delle vie di fuga anche per ognuna delle casistiche di seguito riportate.



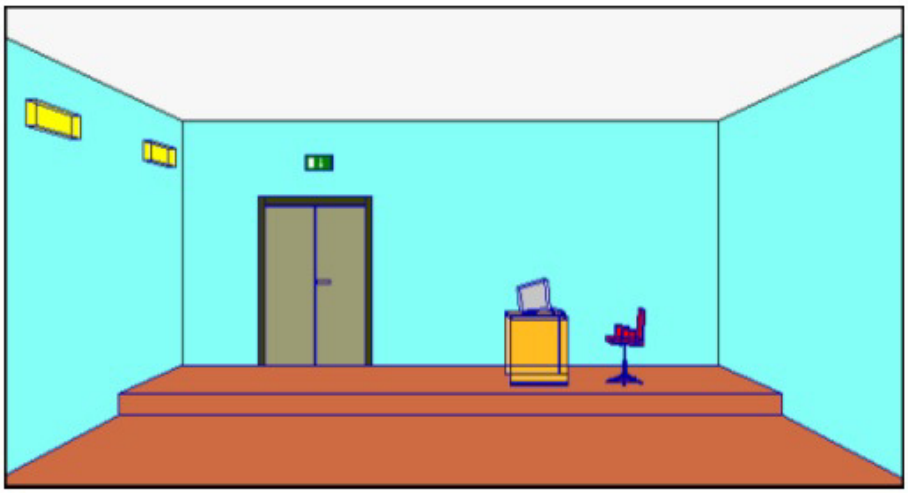
In corrispondenza di ogni uscita di sicurezza



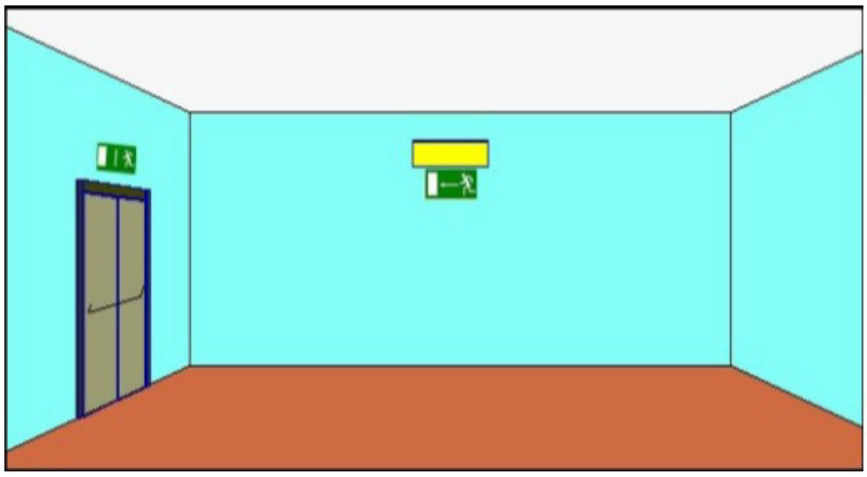
In corrispondenza di ogni porta prevista per l'uso in emergenza



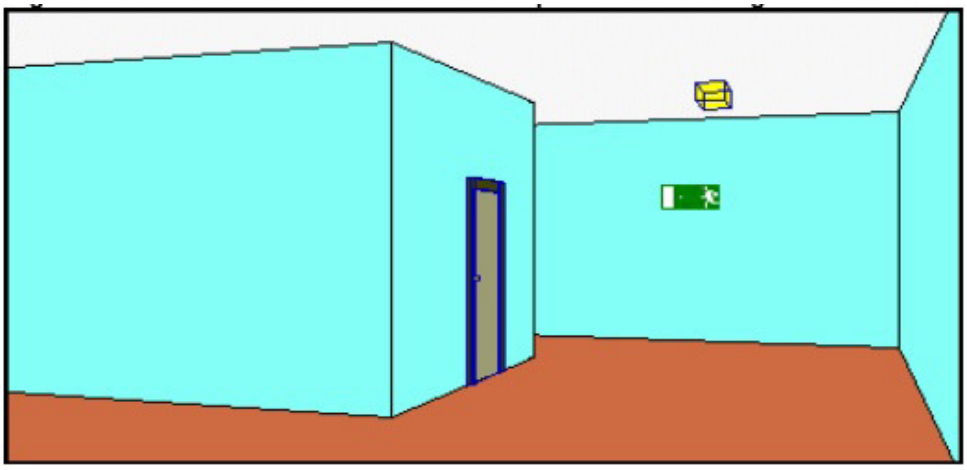
Ad una distanza inferiore a 2 metri in senso orizzontale ad ogni rampa di scale (in modo che ognuna di esse riceva luce diretta)



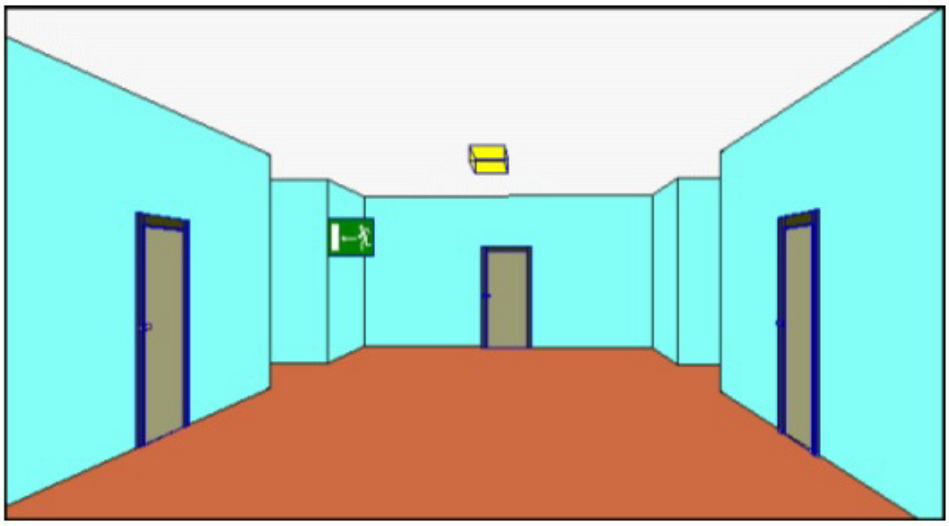
Ad una distanza inferiore a 2 metri in senso orizzontale ad ogni cambio di livello



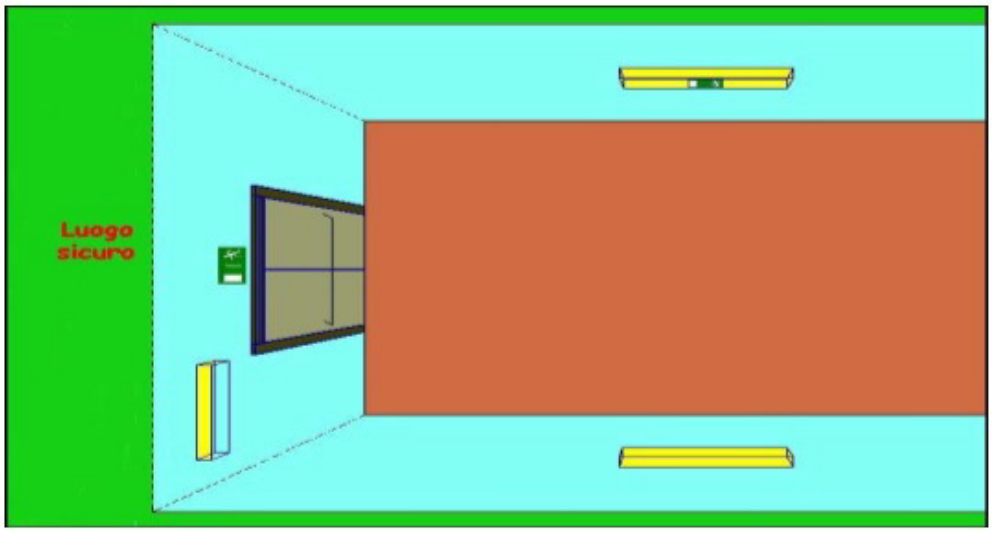
In corrispondenza dei segnali di sicurezza



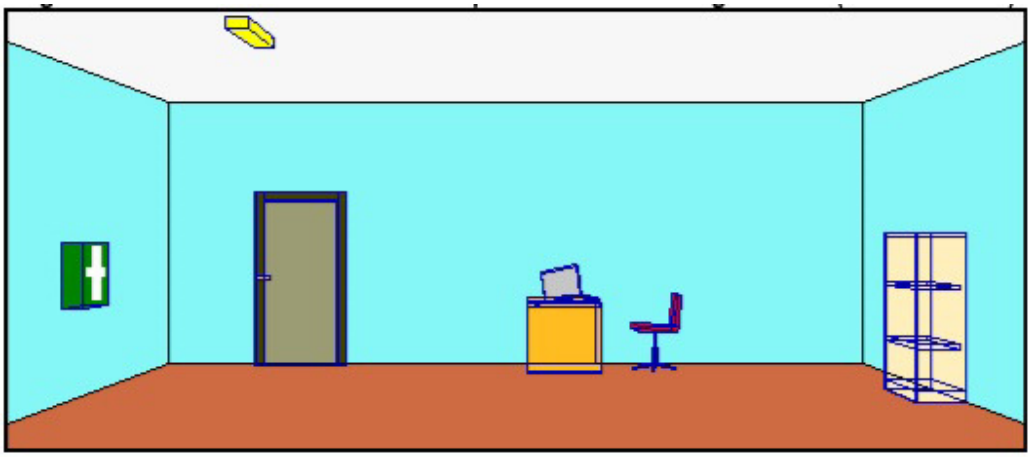
In corrispondenza dei cambi di direzione lungo le vie di esodo



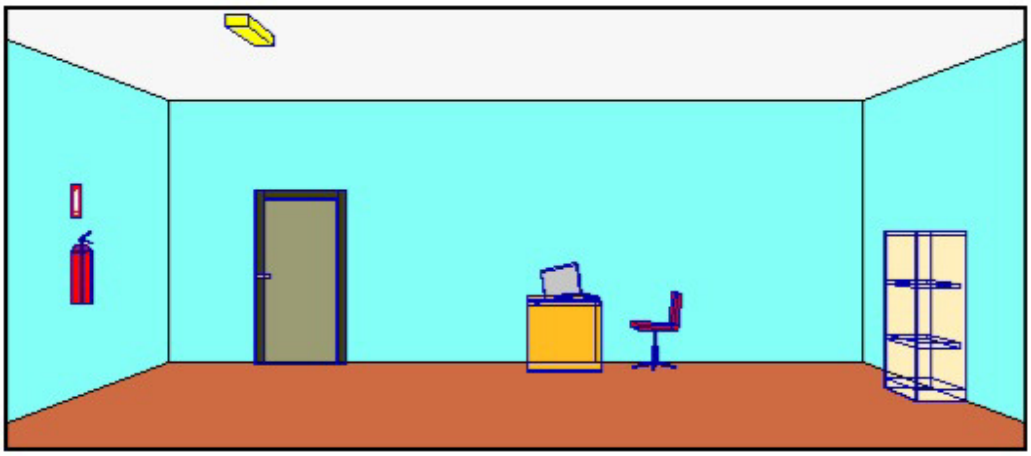
In corrispondenza di ogni diramazione o bivio che comporti una scelta di direzione



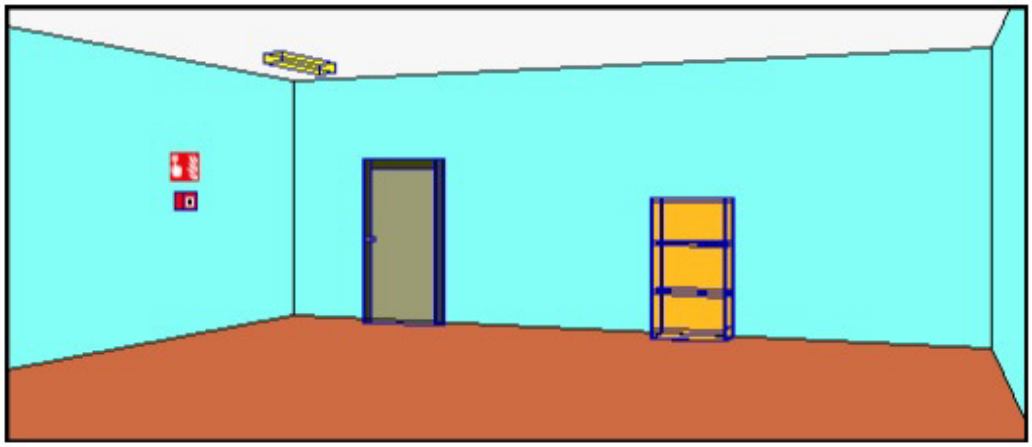
Immediatamente all'esterno ad ogni uscita che porti in un "luogo sicuro" ovvero la meta dell'esodo in situazioni di emergenza.



Ad una distanza inferiore a 2 metri in senso orizzontale rispetto ad ogni punto di pronto soccorso



Ad una distanza inferiore a 2 metri in senso orizzontale rispetto ad ogni dispositivo di estinzione antincendio (estintori, naspi, ecc.)



Ad una distanza inferiore a 2 metri in senso orizzontale rispetto ad ogni dispositivo adibito alla segnalazione di allarmi/emergenze (pulsanti d'allarme antincendio, punti telefonici per chiamate d'emergenza, ecc.)

Quota minima d'installazione: l'illuminazione di sicurezza dovrà provenire da apparecchi installati a quota pari o superiore a 200cm filo pavimento, questo per poter garantire la visibilità di ogni ostacolo compreso tra la superficie del pavimento e i 200cm di quota.

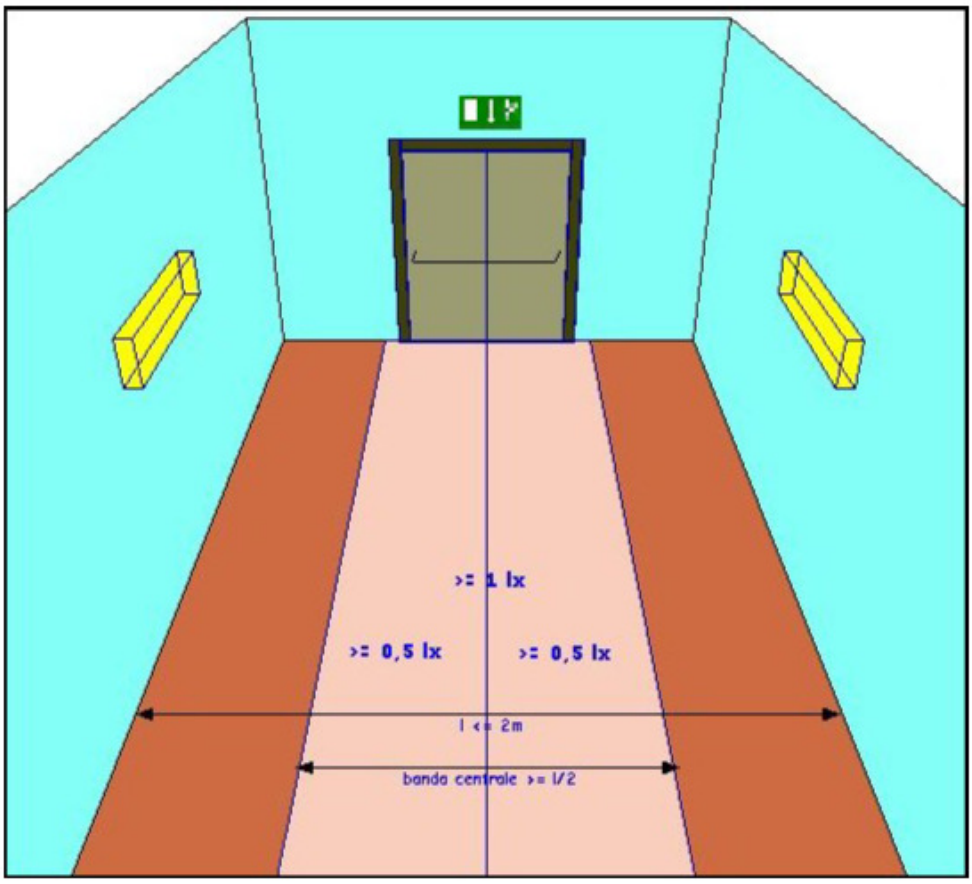
VALORI MINIMI DI ILLUMINAMENTO DI PROGETTO

I valori minimi adottati per l'illuminamento saranno ottenuti a quota del pavimento senza considerare i contributi dati dagli effetti della riflessione secondo quanto prescritto dalla Norma UNI EN 1838 :

5 lx: Uscite di sicurezza; punti di pronto soccorso; dispositivi di estinzione; dispositivi adibiti alla segnalazione di allarmi.

1 lx: Illuminamento minimo lungo la linea mediana delle vie di esodo (*);

0,5 lx: Illuminamento minimo nella fascia centrale della via di esodo, larga almeno metà di quella della via di esodo e sull'intera estensione delle superfici antipanico, queste ultime considerate per i locali di superficie superiore a 60mq escludendone la fascia perimetrale di estensione pari a 0,5m.



Valori di illuminamento minimi lungo le vie d'esodo

(*) *Il rapporto tra i valori d'illuminamento minimo e massimo ottenuti lungo la linea mediana della medesima via d'esodo non dovrà eccedere i rapporto di 1:40*

LIMITAZIONE DELL'ABBAGLIAMENTO

Secondo le prescrizioni della Norma UN EN 1838, al fine di evitare i fenomeni di abbagliamento, i valori di intensità luminosa all'interno della zona da 60° a 90° rispetto alla verticale non devono essere superati in tutte le angolature azimutali.
Di seguito si riportano i valori massimi ammessi in funzione dell'altezza d'installazione degli apparecchi.

Altezza di installazione degli apparecchi rispetto al suolo [m]	**Intensità luminosa massima consentita per illuminazione delle vie di esodo ed antipanico [cd]**
h < 2,5	500
2,5 ≤h< 3	900
3 ≤h < 3,5	1600
3,5 < h < 4	2500
4 ≤h < 4,5	3500
≥ 4,5	5000

RESA DEL COLORE

La resa del colore dovrà soddisfare il seguente requisito Ra≥ 40

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Tutta la segnaletica di sicurezza dovrà essere conforme alle Norme UNI EN 1838 e UNI EN 50172 e dovrà essere installata secondo le indicazioni fornite dal piano di emergenza aziendale.

APPARECCHI ILLUMINANTI

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato con apparecchi di tipo autonomo cablati in sola emergenza con sorgente luminosa a led ed autonomia pari ad almeno 60 minuti.

7.6 Impianto di forza motrice di servizio

Per i collegamenti delle utenze tecnologiche in campo si fa riferimento alle potenze nominali ed ai fattori di potenza dichiarati, adottando un coefficiente di contemporaneità pari a $K_C = 0,8$.

Per i collegamenti dei punti di prelievo energia si dovranno utilizzare i seguenti parametri minimi:

- Punti di prelievo energia "serie civile" I_n = corrente nominale
  $K_u = 0,4$
  $K_c = 0,2$

  Suddividere i circuiti di alimentazione in modo che la protezione a monte protegga la singola presa a spina.

- Punti di prelievo serie industriale I_n = corrente nominale
  $K_u = 0,7$
  $K_c = 0,7$

7.8 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Con riferimento alla valutazione del rischio contenuta nel documento "Relazione di calcolo", la struttura risulta "auto protetta".

Il calcolo è stato sviluppato considerando il solo rischio derivante dalla perdita di vite umane.

7.9 Comando d'arresto di emergenza

Il comando di arresto di emergenza è previsto :
- per l'impianto fotovoltaico

Le apparecchiature di arresto di emergenza dovranno essere installate all'interno di contenitori stagni di colore rosso muniti di vetro a frangere, in corrispondenza di ognuno dei dispositivi dovrà essere installata una targa pantografata di colore rosso con la dicitura in colore bianco della funzione.
Tutti i pulsanti di sgancio di emergenza agiranno su bobine del tipo a lancio di corrente e saranno dotati di lampada di colore rosso per l'individuazione del pulsante e di led verde si segnalazione dell'integrità del circuito di sgancio. I cavi di collegamento tra i pulsanti di sgancio di emergenza e le relative bobine di apertura dovranno essere del tipo FTG18(O)M16.

7.10 Impianto fotovoltaico di produzione dell'energia elettrica

Ai fini del D.Lgs 28/2011 (Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili) e della L.R. n°184 del 24/07/2015, si dovrà prevedere un impianto fotovoltaico di produzione energia per una potenza ≥ 15,00 kW in connessione "grid connected".

Il generatore fotovoltaico sarà composto da n.36 moduli fotovoltaici da 420W di picco, per una potenza totale di 15,12 kWp di picco.
Il gruppo di conversione sarà composto da n.1 inverter avente potenza nominale (lato ac.) pari a 11,0kW e tensione nominale di connessione alla rete 400/230V.

Dati generali

- Potenza massima di picco del generatore fotovoltaico: 15,12 kW
- Tensione nominale sezione c.a. e massima variazione: 400V ± 10%
- Frequenza nominale e massima variazione: 50Hz ± 5%
- Neutro: distribuito
- Modalità di funzionamento: grid connected
- Tipologia di impianto fotovoltaico: a tetto

- Utilizzo dell'energia prodotta: scambio sul posto
- Metodo di conversione: conversione di stringa
- Sito di installazione: tetto
- Posizione del gruppo di conversione: vano tecnico (locale chiuso)
- Posizione della protezione di interfaccia: integrata nell'inverter (CEI 0-21)
- Posizione del dispositivo di interfaccia: sistema bassa tensione, all'interno del QE-FV
- Posizione del dispositivo generale: all'interno dell'esistente quadro elettrico di zona

Dati relativi al generatore fotovoltaico lato c.c.

- Numero moduli: 36
- Tecnologia celle Silicio monocristallino
- Nr. Celle 108
- Potenza nominale dei moduli (STC): 420W
- Composizione e numero di stringhe: 2 stringhe x18 moduli
- Sistema: IT
- Tensione di stringa a circuito aperto Voc [Voc max]: 676,44
- Corrente di stringa ad MPP (25°C): 13,21A
- Classe d'isolamento dei moduli: II
- Equipotenzialità delle masse: Si
- Collegamenti stringhe-inverter: ogni stringa è direttamente collegata al convertitore

Dati relativi al dispositivo di conversione lato c.c.

- Massima potenza del generatore fotovoltaico: 15,5kW
- Massima tensione ammessa [V inv max]: 1100V
- Range MPP di tensione campo fotovoltaico [V inv MPPT min ÷ V inv MPPT max]: 140÷1000V
- Massima corrente di corto circuito in ingresso : 16A

Dati relativi al dispositivo di conversione lato c.a.

- Numero e potenza in uscita degli inverter: 11,0kW
- Tensione nominale in uscita dal singolo inverter: 400V
- Tensione nominale in uscita dal gruppo di conversione : 400V
- Frequenza in uscita: 50Hz
- Sistema: T-T
- Neutro: distribuito

Verifica configurazione del sistema fotovoltaico

In corrispondenza dei valori minimi di temperatura esterna e dei valori massimi si temperatura raggiungibili dai moduli fotovoltaici dovranno risultare verificate le seguenti disuguaglianze:

a) $V_{m\ min} \geq V_{inv\ MPPT\ min}$

b) $V_{m\ max} \leq V_{inv\ MPPT\ max}$

c) $V_{oc\ max} < V_{inv\ max}$

Nelle quali $V_{inv\ MPPT\ min}$ e $V_{inv\ MPPT\ max}$ rappresentano, rispettivamente i valori massimo e minimo della tensione utile per la ricerca del punto di massima potenza, mentre la $V_{inv\ max}$ è il valore massimo di tensione in c.c. ammissibile ai morsetti dell'inverter.

La potenza del generatore fotovoltaico non dovrà superare quella massima ammessa all'ingresso del dispositivo di conversione.

8 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI IN RELAZIONE AI PARAMETRI ELETTRICI, ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI E DI UTILIZZAZIONE

La tipologia dei materiali e degli impianti sarà idonea per ambienti ordinari. In sintesi si richiamano i fondamentali seguenti aspetti:

- i materiali previsti saranno tutti dotati di marchiatura CE e (ovviamente solo per le categorie di prodotto ammesse al regime del marchio) di marchio di qualità IMQ o equipollente;
- I dispositivi di protezione elettrica saranno installati nei quadri elettrici, tutti con portella e serratura;
- i materiali in materiale plastico sono previsti in grado di resistere alla prova al filo incandescente a 650 °C o superiore;
- i cavi previsti sono tutti "non propaganti l'incendio" secondo CEI 20-22 ed a bassa emissione di fumi e gas tossici secondo CEI 20-37 e 20-38 nel caso di raggruppamenti significativi per il cablaggio dei quadri.

9 - SCELTA E POSA IN OPERA DEI COMPONENTI COSTITUENTI GLI IMPIANTI

In generale si dovranno utilizzare le seguenti tipologie di posa:

- posa incassata, per la distribuzione e l'alimentazione dei circuiti terminali posti all'interno dei locali.

I componenti dovranno presentare gradi di protezione non inferiori a quanto di seguito indicato:

- posa all'aperto; IP65 con spina inserita.
- Posa all'interno in ambienti ordinari; IP2XC.

Negli ambienti interni, il raccordo fra le scatole posate a vista e i cavi multipolari, utilizzati per i circuiti di dorsale, dovrà essere realizzato utilizzando appositi raccordi a stringere IP65.

E' obbligatoria la separazione e la distinzione elle cassette di connessione utilizzate per contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Sono vietati collegamenti "in cascata" fra cassette contenenti prese a spina e fra apparecchi illuminanti associati ad un unico circuito.

Ogni cassetta contenente prese a spina ed ogni apparecchio illuminante dovrà essere collegato all'impianto elettrico tramite connessioni alloggiate in apposite cassette.

I collegamenti di tubazioni e/o cavi con cassette di derivazioni posate in esterno dovranno essere realizzati obbligatoriamente con raccordi a stringere IP65.

Di seguito, si descrivono le principali prescrizioni per la posa dei componenti elettrici.

<u>Posa sotto traccia</u>

Posa sottotraccia in pareti in muratura e/o cartongesso, oppure sotto pavimento, secondo percorsi orizzontali e/o verticali realizzando curve a largo raggio, e comunque non inferiore al raggio di curvatura dei cavi contenuti; le giunzioni fra tubi dovranno essere eseguite utilizzando giunti prefabbricati.
Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16 mm (3/4"), dovrà essere scelto in modo che risulti essere

sempre superiore a 1,3 volte il diametro del fascio circoscritto dei cavi in esso contenuto.
Ogni due curve, per tratte particolarmente lunghe (almeno ogni 10 metri di lunghezza) e per ogni 270° di angoli si dovranno installare cassette rompitratta.
Una volta posati, i terminali dei tubi attestati a cassette dovranno essere protetti con tappi prefabbricati.
Per circuiti appartenenti a sistemi diversi utilizzare colori diversi.

Per le diverse categorie di impianto si dovranno rispettare i seguenti colori distintivi delle tubazioni:

- Elettrico , Automazione domestica nero
- Telefono, TV, Trasmissione dati verde
- (Video)citofono, Audio/Video (HI-FI, diffusione sonora) blu
- Antintrusione, Soccorso e allarmi tecnici marrone

Posa in esterno

Posa mediante collari a parete con interdistanza massima di 40 cm., compresa la quota parte accessori di raccordo ad innesto rapido per realizzare il grado di protezione IP richiesto.
Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16 mm (3/4") dovrà essere scelto in modo che risulti essere sempre superiore a 1,3 volte il diametro del fascio circoscritto dei cavi in esso contenuto.
Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio; non sono ammesse le derivazioni a T; si dovranno impiegare esclusivamente cassette rompitratta.
I tubi saranno fissati mantenendo un distanziamento dalle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e per consentire la libera circolazione d'aria.
Ogni due curve, e per tratte particolarmente lunghe (almeno ogni 10 metri di lunghezza) si dovranno installare cassette rompitratta.
I collegamenti fra i tubi e le cassette verranno realizzati utilizzando raccordi guaina/scatola IP40.
SONO VIETATE NELLE PARETI:
- Il transito in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di staffarsi a tubazioni, canale, comunque ad altre installazioni impiantistiche meccaniche.
COLLEGAMENTI:
Il raccordo con tubazioni posate sottotraccia dovrà essere eseguita:
- All'esterno del percorso sottotraccia;
- Utilizzando raccordi isolanti tubo/guaina (o guaina/guaina) forniti dal costruttore delle tubazioni stesse;
- Utilizzando per gli innesti in cassette di derivazione da esterno raccordi isolanti tipo scatola/tubo.

10 - CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO IN RELAZIONE ALLA SICUREZZA, AFFIDABILITA', QUALITA' DEL SERVIZIO ELETTRICO, MANUTENIBILITA'

10.1 SICUREZZA ELETTRICA

La sicurezza dell'impianto sarà assicurata dal rispetto della vigente normativa CEI, soprattutto in relazione alla protezione contro i contatti diretti, indiretti e le sovracorrenti.
Il dimensionamento delle linee bassa tensione è stato effettuato utilizzando software specifici, le cui procedure di calcolo sono conformi alla normativa IEC vigente.

10.2 AFFIDABILITÀ, MANUTENIBILITÀ DEGLI IMPIANTI

L'affidabilità verrà curata anche selezionando componenti di primaria marca, e con dimensionamento esuberante.
La manutenibilità verrà favorita dall'utilizzo di componenti di primaria marca (qualità e reperibilità dei ricambi) e dalla semplicità delle configurazioni circuitali e della componentistica.

10.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà attuata conformemente alle norme CEI 64-8 ricorrendo a barriere ed involucri aventi grado di protezione almeno IP XXB e IP XXD per le superfici orizzontali (in genere comunque il grado di protezione sarà superiore a IP 40); le prese a spina saranno del tipo con alveoli schermati (grado di protezione 2.1).
L'apertura e/o lo smontaggio di barriere o involucri o parti di involucri, sarà possibile esclusivamente con attrezzi o chiavi o sezionamento dei circuiti attivi o combinazione dei precedenti sistemi.

10.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata per i circuiti bassa tensione con interruzione automatica del circuito (sistema TT) ottenuta con protezione differenziale.
Per l'impianto di terra si veda il relativo paragrafo.

10.5 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Per il dimensionamento delle linee si è fatto riferimento alla norma CEI 64-8 ed alla tabella UNEL 35024 modificata sulla base di coefficienti IEC. Le correnti di impiego (Ib) sono inferiori ai valori delle Iz. Come risulta dalle sezioni indicate, ricordando che per gli interruttori impiegati If=1,45 In, sono rispettate le condizioni di protezione contro i sovraccarichi previsti dalla Norma CEI 64-8.
I calcoli di verifica delle linee sono stati effettuati col software di calcolo Schneider i-Project 6.1 e sono contenuti nel documento IE-03 “Relazione tecnica di calcolo”.

10.6 SEZIONAMENTO

La protezione delle linee è effettuata sempre con interruttori automatici onnipolari, in grado di assicurare anche il sezionamento dei circuiti.
L’impianto è protetto da interruttore generale onnipolare.

11. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA', VERIFICHE E MANUTENZIONE

11.1 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Entro 30 giorni dalla data di ultimazione lavori, la Ditta installatrice dovrà presentare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati , compilata e completa degli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008 n.37, ed in particolare:

- catalogo dei materiali utilizzati;
- verbale delle verifiche di primo impianto;
- piano di manutenzione delle opere realizzate.

La dichiarazione di conformità dovrà essere inoltrata allo sportello unico del comune tramite raccomandata a cura del committente nei seguenti casi:

- qualora venga utilizzata per la pratica di concessione edilizia;

La dichiarazione di conformità dovrà essere inoltrata tramite raccomandata dal committente o dal gestore dell'attività (nel caso in cui quest'ultimo non corrisponda col committente) nei seguenti casi:

- All'INAIL in applicazione del DPR 462/2001, con trasmissione tramite il portale Civa.

11.2 VERIFICHE E MANUTENZIONE

Si richiama il D.Lgs 9 aprile 2008 n.81 "Titolo III, Capo III .

In particolare , l'articolo 86 recita quanto segue:

"Ferme restando le disposizioni del DPR 22 ottobre 2001, n.462, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini, siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza. [….]".

Il datore di lavoro dovrà pertanto predisporre un piano ed un programma di manutenzione degli impianti, secondo quanto prescritto dalla sezione 6 della Norma CEI 64-8.

Le verifiche previste dal DPR 22 ottobre 2001, n.462 avranno periodicità biennale; sarà onere del gestore dell'attività fare domanda di verifica alla AUSL o ad Organismo Competente.

In particolare gli impianti dovranno essere eserciti rispettando le seguenti Norme:

- CEI 11-27: Esecuzione dei lavori elettrici a tensione nominale non superiore a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI 11-48: Esercizio degli impianti elettrici.

Parma, 16/05/2023

Per. Ind. Michele Sivelli

