



COMUNE DI VALSAMOGGIA

Città metropolitana di Bologna

Servizi Lavori Pubblici

lavoripubblici@comune.valsamoggia.bo.it



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

Tavola di RUE

Zona di RUE

Ubicazione

Via **CASTELLACCIO** n°

VS.RUE.T1a

AUC.5C

Riferimenti Catastali

Foglio **16** Mapp. **226** Sub.

PROGETTO DEFINITIVO- ESECUTIVO DI "Realizzazione dell'Ampliamento Asilo Nido di Calcara"

CUP: B48H22000220006 - finanziato con Fondi PNRR - Missione 4 " Istruzione e Ricerca"
Componente 1 - Inv. 1.1 - Nex GenerationEU

Progettazione IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:



PROEL
STUDIO TECNICO ASSOCIATO

Piergiovanni - Tonelli - Grillini - Ghesini

Ing. iv. Francesco Piergiovanni

progettazione, consulenze e verifiche impianti tecnologici

Via Brini, 38 - 40128 Bologna - tel. 051-6389403 fax 051-6389404

www.studioproel.com

RUP: Geom. Stefano Cremonini

Spazio riservato all'Ufficio Tecnico

Descrizione elaborato:

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE TECNICA

N. Elaborato:

E10

Scala:

1:---

Data:

APRILE 2023

File: 4559_d_D-E10

Capitolato Speciale d'Appalto Impianti Elettrici

INDICE

1.	CARATTERISTICHE GENERALI.....	4
1.1	OGGETTO DELL'OPERA.....	4
1.2	DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	4
2.	LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE.	5
3.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI.....	15
3.1	PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI	15
3.2	PROTEZIONE PER SOVRACORRENTI	15
3.3	PRESCRIZIONI GENERALI	16
3.4	PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LE CANALIZZAZIONI	19
3.5	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	23
4.	MATERIALI	24
4.1	DISPOSIZIONI GENERALI.....	25
4.2	MATERIALI – FORNITURE.....	26
4.3	LAVORI – OPERE	27
5.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER DERIVAZIONI D'IMPIANTO.....	29
5.1	NORME GENERALI	29
5.2	DERIVAZIONE DA INCASSO PER IMPIANTI DI ENERGIA.....	29
5.3	DERIVAZIONE DA INCASSO PER IMPIANTI DI SEGNALAZIONE O DI COMUNICAZIONE	29
5.4	ESECUZIONE IN VISTA A PARETE E/O SOFFITTO.....	30
5.5	DERIVAZIONE PER IMPIANTO DI ENERGIA DI TIPO INDUSTRIALE	30
6.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER MATERIALI DA INSTALLAZIONE.....	31
6.1	CAVIDOTTO CIRCOLARE DI MATERIALE ISOLANTE	31
6.2	CANALE DI ROBUSTA LAMIERA D'ACCIAIO	31
6.3	CANALETTA IN P.V.C. RIGIDO AUTOESTINGUENTE.....	31
6.4	PASSERELLA PORTACAVI DI LAMIERA D'ACCIAIO ZINCATA	31
6.5	PASSERELLA PORTACAVI IN P.V.C. RIGIDO AUTOESTINGUENTE.....	31
6.6	SACCHETTI INTUMESCENTI (REI).....	32
6.7	GUAINA INTUMESCENTI PER SCATOLE DI DERIVAZIONE E PORTAFRUTTO.....	32
6.8	CASSETTA METALLICA DI DERIVAZIONE DA INCASSO	32
6.9	CASSETTA DI DERIVAZIONE DA INCASSO IN MATERIALE PLASTICO	32
6.10	CASSETTA ISOLANTE A TENUTA.....	32
6.11	MORSETTO UNIPOLARE componibile di derivazione.....	33
6.12	FRUTTO componibile da incasso	33
6.13	FRUTTI componibili - APPARECCHI DI COMANDO CON PROTEZIONE.....	33
6.14	CUSTODIA DA INCASSO O DA PARETE PER FRUTTO componibile	33
7.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER INTERRUTTORI PER APPLICAZIONI DOMESTICHE E SIMILARI	34
7.1	INTERRUTTORE MODULARE NON AUTOMATICO.....	34
7.2	INTERRUTTORE MODULARE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO:	34
7.3	CALOTTA SIGILLABILE DI MATERIALE ISOLANTE	34
7.4	INTERRUTTORE MODULARE DIFFERENZIALE.....	35
7.5	INTERRUTTORE MODULARE MAGNETOTERMICO-DIFFERENZIALE	35
8.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER INTERRUTTORI DI TIPO INDUSTRIALE	36
8.1	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO SCATOLATO:.....	36
8.2	SGANCIATORE DI MINIMA TENSIONE	36
8.3	SGANCIATORE A CORRENTE IMPRESSA.....	36

8.4	COMANDO A MOTORE	36
8.5	INTERRUTTORE APERTO:.....	37
8.6	SGANCIATORE TRIPOLARE DI SOVRACORRENTE	37
8.7	SGANCIATORE DI APERTURA O DI CHIUSURA.....	37
8.8	MOTORE PER LA CARICA DELLE MOLLE	38
8.9	INTERRUTTORE DIFFERENZIALE E MAGNETOTERMICO.....	38
8.10	RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA	38
8.11	RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA	39
9.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER AZIONAMENTI IN GENERE	40
9.1	INTERRUTTORE DI MANOVRA A PACCO	40
9.2	COMMUTATORE PER MOTORE	40
9.3	COMMUTATORE AUSILIARIO A CAMME DI COMANDO MANUALE	40
9.4	FUSIBILE A COLTELLO	40
9.5	FUSIBILE CILINDRICO	41
9.6	CONTATTORE TRIPOLARE IN ARIA.....	41
9.7	BLOCCO ELETTROMECCANICO PER L'ACCOPIAMENTO DI DUE CONTATTORI	41
9.8	RELE' TERMICO PER LA PROTEZIONE CONTRO SOVRACCARICO DI MOTORI TRIFASE.....	41
9.9	TELEAVVIATORE STELLA-TRIANGOLO	42
9.10	CONTATTORE AUSILIARIO	42
9.11	CONTATTORE AUSILIARIO A MEMORIA.....	42
9.12	RELE' A TEMPO SINCRONO	43
9.13	RELE' A TEMPO ELETTRONICO	43
9.14	INTERRUTTORE FOTOELETTRICO CREPUSCOLARE:	43
9.15	TRASFORMATORE MONOFASE DI ISOLAMENTO	44
9.16	SALVAMOTORE MAGNETOTERMICO	44
10.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER QUADRI ELETTRICI	45
10.1	QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE DA INCASSO O DA PARETE	45
10.2	QUADRO ELETTRICO DI POTENZA AD ELEMENTI DIAFRAMMATI	45
10.3	ARMADIETTO METALLICO PER APPARECCHI ELETTRICI	46
10.4	ARMADIETTO ISOLANTE PER APPARECCHI ELETTRICI	46
10.5	QUADRETTO MODULARE DI DISTRIBUZIONE DA INCASSO IN MATERIA PLASTICA AUTOESTINGUENTE	46
10.6	QUADRETTO MODULARE DI DISTRIBUZIONE DA PARETE IN MATERIA PLASTICA AUTOESTINGUENTE	46
10.7	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER APPARECCHIATURE DI QUADRI ELETTRICI.....	47
11.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA	50
11.1	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 1A.....	50
11.2	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 1B	51
11.3	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 2	52
11.4	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 3	52
11.5	POSA IN OPERA DEGLI APPARECCHIO ILLUMINANTE	53
12.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	54
12.1	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO e1 – 250LUMEN – PLAFONE/PARETE.....	54
12.2	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO e2 – 250LUMEN – PARETE	54
13.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER SISTEMA DI DIMMERAZIONE/GESTIONE ILLUMINAZIONE ORDINARIA	55
14.	PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER SISTEMA DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DEI FUMI	56
14.1	INTRODUZIONE	56
14.2	APPARECCHIATURE	56

1. CARATTERISTICHE GENERALI

1.1 Oggetto dell'opera

L'appalto ha per oggetto la fornitura e conseguente posa in opera di tutti i materiali e gli apparecchi necessari per la realizzazione degli impianti elettrici ed affini al servizio dell'ampliamento dell'Asilo Nido di Calcara situato in Via Castellaccio in località Calcara nel comune di Valsamoggia (BO).

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dai disegni allegati al progetto.

1.2 Designazione delle opere da eseguire

Nell'indire l'appalto, verranno designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente Capitolato, quali la:

- Realizzazione dei quadri elettrici;
- Realizzazione della distribuzione principale e secondaria;
- Realizzazione del sistema di illuminazione ordinaria;
- Realizzazione del sistema di illuminazione di sicurezza;
- Realizzazione degli impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici;
- Realizzazione degli impianti di forza motrice e motorizzazione infissi;
- Realizzazione dell'impianto di gestione automatica dell'illuminazione ordinaria in funzione dell'illuminazione naturale;
- Realizzazione dell'impianto di rivelazione automatica dei fumi ed allarme manuale incendio;
- Integrazione dell'impianto antintrusione.

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati sopra, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario e utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi articoli del presente Capitolato.

2. LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE.

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge 1° marzo 1968, n. 186 ed al D.M. n.37 del 22/01/2008; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle disposizioni dell'ufficio I.S.P.E.S.L. – ASL del luogo;
- alle disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro;
- alle disposizioni UNEL (tabelle unificate);

Nella progettazione si è tenuto conto delle normative e disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

NORMA/LEGGE	TITOLO
Legge 186/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali,apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici
DPR 503/96	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
Legge 13/89	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
Legge 46/90	Norme per la sicurezza degli impianti (Rimangono in vigore solo art.8-art.14-art.16)
DPR 462/2001	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
D.M. 23/05/92	Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo1991 n.109 in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni.
D.lgs. 26/08/92	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.
D.Lgs.19/12/94	Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro.
D.Lgs. 12/4/06	Legge quadro in materia di lavori pubblici
D.Lgs 528/99	Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime d sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
Legge Regione Emilia Romagna 31/10/2000	Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico.
Delibera di Giunta 20/02/01 n.197	Direttiva per l'applicazione della L.R. 31/10/2000 n.30 recante "norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico".

Legge 36/01	Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
Legge Regionale Emilia Romagna 29/09/03 n° 19	Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico.
Circolare 14096-12/10/06	Approvazione della circolare esplicativa delle norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico.
D.P.C.M. 08/07/03	Limiti di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
Decreto 11/11/2005	Regole tecniche relative agli impianti condominiali centralizzati d'antenna riceventi del servizio di radiodiffusione.
Decreto 09/03/2007	prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco.
Decreto 09/05/2007	Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio.
D.Lgs 257- 19/11/07	Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici).
D.M. 37 – 22/01/2008	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.
D. Lgs 81 – 09/04/08	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
Delibera Regione Emilia Romagna n.156 del 04/03/2008	Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici.
D.M. 16/07/2014	Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza.
CEI 0-14	Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi do messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 11-17;V1	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

CEI 11-20;V1	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI 11-20;V3	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI11-25	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti
CEI 11-27	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
CEI 11-35	Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.
CEI 11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi I,II e III categoria.
CEI 11-64	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
CEI 11-64	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
CEI 17-45	Apparecchiature a bassa tensione Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando
CEI 17-45;V1	Apparecchiature a bassa tensione Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando
CEI 17-70	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.
CEI 17-87 (ex 17-71)	Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali
CEI 17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI 17-114	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI 17-116	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
CEI 20-22/0	Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio - Generalità
CEI 20-22/2	Prove di incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio
CEI 20-22/3-0	Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio Parte 3-10: Prova per la propagazione verticale della fiamma su fili o cavi montati a fascio - Apparecchiatura

CEI 20-22/3-1	Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio Parte 3-21: Prova per la propagazione verticale della fiamma su fili o cavi montati a fascio - Categoria AF/R
CEI 20-22/3-2	Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio Parte 3-22: Prova per la propagazione verticale della fiamma su fili o cavi montati verticalmente a fascio - Categoria A
CEI 20-22/3-3	Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio Parte 3-23: Prova per la propagazione verticale della fiamma su fili o cavi montati verticalmente a fascio - Categoria B
CEI 20-22/3-4	Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio Parte 3-24: Prova per la propagazione verticale della fiamma su fili o cavi montati verticalmente a fascio - Categoria C
CEI 20-22/3-5	Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio Parte 3-25: Prova per la propagazione verticale della fiamma su fili o cavi montati verticalmente a fascio - Categoria D
CEI 20-22/4	Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 4: Metodo per la misura dell'indice di ossigeno per i componenti non metallici
CEI 20-22/5	Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 5: Metodo per la misura dell'indice di temperatura per i componenti non metallici
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione.
CEI 20-27;V1	Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione
CEI 20-27;V2	Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione
CEI 20-35/1-1	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-1: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Apparecchiatura
CEI 20-35/1-2	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata
CEI 20-35/1-3	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-3: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la determinazione di particelle/gocce incandescenti
CEI 20-35/2-1	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 2-1: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un piccolo singolo conduttore o cavo isolato - Apparecchiatura
CEI 20-35/2-2	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 2-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un piccolo singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma diffusa
CEI 20-37/0	Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 0: Generalità e scopo

CEI 20-37/2-1	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 2-1: Procedure di prova - Determinazione della quantità di acido alogenidrico gassoso
CEI 20-37/4-0	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 4: Determinazione dell'indice di tossicità dei gas emessi
CEI 20-37/6	Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e materiali dei cavi Parte 6: Misura della densità del fumo emesso da materiali dei cavi sottoposti a combustione in condizioni definite. Metodo dei 300 grammi
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
CEI 23-98	Guida all'uso corretto di interruttori differenziali per installazioni domestiche e similari
CEI 23-101	Dispositivi di richiusura automatica per interruttori automatici, interruttori differenziali con o senza sganciatore di sovracorrente per usi domestici e similari
CEI 23-105	Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio
CEI 23-108	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per colonne e torrette
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
CEI 44-5	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali
CEI 46-136	Guida alle norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione
CEI 64-12 II edizione	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-14 II edizione	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
CEI 64-18	Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano e degli animali domestici Parte 1: Aspetti generali
CEI 64-8/1; VII edizione	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

CEI 64-8/2;VII edizione	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni
CEI 64-8/3;VII edizione	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
CEI 64-8/4;VII edizione	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5;VII edizione	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6;VII edizione	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
CEI 64-8/7;VII edizione	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali
CEI 64-50;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali
CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per centri commerciali
CEI 64-51;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per centri commerciali
CEI 64-53	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
CEI 64-53;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale

CEI 64-56	Edilizia ad uso residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico.
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Impianti di piccola produzione distribuita.
CEI 64-57;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici
CEI 64-100/1;V1	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1 : Montanti degli edifici
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)
CEI 64-100/3	Edilizia Residenziale Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 3: case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)
CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antifurto, e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
CEI 79-4	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi
CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.
CEI 81-5	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
CEI 81-10;V1	Protezione contro i fulmini
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI 81-10/3;V1	Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
CEI 81-11	Impianti di protezione contro i fulmini Segni grafici
CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
CEI 85-3	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e relativi accessori
CEI 85-4	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori Parte 2 - Prescrizioni particolari per gli ampermetri ed i voltmetri
CEI 85-5	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori Parte 3: Prescrizioni particolari per i wattmetri ed i varmetri
CEI 85-6	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori Parte 4 - Prescrizioni particolari per i frequenzimetri
CEI 85-7	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori Parte 5 - Prescrizioni particolari per i fasometri, per i misuratori del fattore di potenza e per i sincronoscopi
CEI 85-8	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori Parte 6 - Prescrizioni particolari per ohmmetri (misuratori di impedenza) ed i misuratori di conduttanza
CEI 85-9	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori Parte 7 - Prescrizioni particolari per gli strumenti a funzioni multiple
CEI 85-10	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori Parte 8 - Prescrizioni particolari per gli accessori
CEI 85-11	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e relativi accessori Parte 9: Metodi di prova raccomandati
CEI-UNEL 00721	Colori di guaina dei cavi elettrici
CEI-UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi.
CEI-UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione.
CEI-UNEL 35011;V1	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione.
CEI-UNEL 35012	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco.
CEI UNEL 35023	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.

CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI-UNEL 35024/1;Ec	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI-UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
CEI-UNEL 35027	Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata
CEI-UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U0/U: 450/750 V
CEI UNEL 35753	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi. Tensione nominale U0/U: 450/750 V
CEI EN 50107-1	Installazioni di insegne luminose e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kW ma non superiore a 10kW. Parte 1: prescrizioni generali
CEI EN 50346	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato
CEI EN 60059	Correnti nominali IEC.
UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti lavoro. Parte 1: Posti di lavoro interni.
UNI 10840	Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale.
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza.
UNI EN 54-1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio.
UNI EN 54-2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione
UNI EN 54-3 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio.
UNI EN 54-4 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione.
UNI EN 54-5 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi.
UNI EN 54-7 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.

UNI EN 54-10 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi.
UNI EN 54-11 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 11: Punti di allarme manuali
UNI EN 54-12 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
UNI EN 54-13 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema
UNI CEN/TS 54-14 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione
UNI EN 54-16 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
UNI EN 54-17 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 17: Isolatori di corto circuito
UNI EN 54-18 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita
UNI EN 54-20 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
EC 1-2009 UNI EN 54-20 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
UNI EN 54-21 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento
UNI EN 54-23 (*)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Progettazione, installazione ed esercizio.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

3.1 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Dovrà essere prevista la protezione sia dai contatti diretti che da quelli indiretti secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

In particolare il progetto dovrà prevedere la protezione dai contatti indiretti per mezzo del coordinamento fra il collegamento a terra delle masse e delle masse estranee e l'intervento della protezione differenziale installata sui quadri elettrici di zona a monte delle linee di alimentazione di tutte le utenze luce e F.M. entro 0,4 s.

La protezione delle linee dorsali di alimentazione dei vari quadri elettrici di zona dovrà invece essere garantita per mezzo del coordinamento fra l'impedenza di guasto a terra del circuito ed il relativo dispositivo di protezione di massima corrente con tempo di intervento non superiore a 5 s.

3.2 PROTEZIONE PER SOVRACORRENTI

L'impianto progettato prevede l'installazione di interruttori automatici di tipo magnetotermico per la protezione di tutte le linee.

Ogni linea elettrica sarà protetta sia da sovraccarico che da corto circuito come previsto dalle norme CEI 64-8.

3.3 PRESCRIZIONI GENERALI

Prescrizioni riguardanti cavi e condutture

a)	<p>Isolamento dei cavi :</p> <p>i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando, con tensione nominale $\leq 110V$, devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.</p>
b)	<p>Colori distintivi dei cavi :</p> <p>I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 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. I conduttori per corrente continua dovranno avere colorazione rosso e nero.</p>
c)	<p>Protezione delle Condotture Elettriche :</p> <p>I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.</p> <p>In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza di trasmettere regime permanente).</p> <p>Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).</p> <p>In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:</p> $I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$ <p>La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.</p> <p>Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:</p> $I t \leq K_s$ <p>(art. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).</p>

	<p>Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.</p> <p>Il potere di interruzione degli interruttori deve essere riferito a: portata $\leq 125A$ CEI EN 60898 (CEI 23-3 IV edizione) portata $> 125A$ CEI EN 60947-2 Cat. riferito a lcs</p> <p>L'intervento degli interruttori in caso di corto circuito sarà selettivo, essendo vietata la protezione in backup.</p> <p>Protezione di circuiti particolari</p> <p>a) Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno. a) Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali ed umidi. a) Devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 2 kW.</p>		
d)	Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse :		
	<p>Le sezioni dei conduttori, qualora non vi fossero delle precise indicazioni, andranno calcolate in funzione della corrente di impieghi (I_b) e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto tra il punto di consegna o trasformazione e l'utenza finale) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.</p>		
e)	Sezioni minima dei conduttori neutri :		
	<p>La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per i conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.2, 524.3, 524.1, 543.1.4 delle norme CEI 64-8.</p>		
f)	Sezione minima del conduttore di protezione :		
	<p>la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella sotto riportata, tratta dalle norme CEI 64-8.</p> <p>Vedi prescrizioni artt. 547.1.1 - 547.1.2 e 547.1.3 delle norme CEI 64-8</p>		
	Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase.
	Cond. fase maggiore di 35 mm ² .	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

	<p>La sezione del conduttore, nei collegamenti di terra, deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:</p> <p>Sezione minima (mm²)</p> <table> <tr> <td>protetto contro la corrosione ma non meccanicamente</td><td>16 (Cu) 16 (Fe)</td></tr> <tr> <td>non protetto contro la corrosione</td><td>25 (Cu) 50 (Fe)</td></tr> </table> <p>In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) artt. 543.1.1 delle norme CEI 64-8.</p>	protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu) 16 (Fe)	non protetto contro la corrosione	25 (Cu) 50 (Fe)
protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu) 16 (Fe)				
non protetto contro la corrosione	25 (Cu) 50 (Fe)				
g)	<p>CPR-Direttiva Europea Prodotti da Costruzione:</p> <p>La Norma CEI UNEL 35016 pubblicata dal CEI CT 20 in data 01/09/2016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici che consentono di rispettare le condizioni di installazione indicate nell'attuale versione della CEI 64-8.</p>				
h)	<p>Tipologia cavi utilizzabili :</p> <p>I cavi utilizzati per gli impianti di energia dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, ed impiegati come segue:</p> <p>FG16M16 0,6/1 kV Euroclasse: Cca - s1b, d1, a1 Cavi, appartenenti alla gamma degli FG16, per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo e gas nocivi, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).)</p> <p>FG17 450/750 V Euroclasse: Cca-s1b,d1,a1 Cavi FG17 per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo e gas nocivi, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).</p>				

3.4 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LE CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Il tipo di installazione, dove non espressamente indicato nella documentazione progettuale, deve essere concordato di volta in volta con la Committente e comunque essere conforme alle norme vigenti, in relazione al luogo di installazione ed alle sollecitazioni di tipo meccanico a cui sono sottoposte.

a)	<p>Tubazioni sotto traccia od a vista :</p> <p>Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.</p> <p>Nell'impianto previsto a vista, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante;</p> <ul style="list-style-type: none"> - il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. <p>Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;</p> <p>il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.</p> <p>il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate esclusivamente con raccordi che non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;</p> <p>ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione della linea principale alla secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;</p> <p>le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta ed il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile con attrezzo;</p> <p>Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:</p>
----	---

Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi
(i numeri in parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

Diametro esterno/ Diametro interno (mm)	sezione dei cavetti (mm ²)								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4				12	9	7	7	3	

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature condutture elettriche, condutture telefoniche, condutture radiotelevisive.

I circuiti degli impianti a tensione ridotta per diffusione sonora, illuminazione di sicurezza, trasmissione dati, nonché quelli per impianti telefonici o citofonici e rilevazione fumi, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni dedicate.

b) Canalette Portacavi :

Ove non diversamente indicato nei documenti progettuali le canalette metalliche portacavi saranno del tipo componibile, asolato, in acciaio zincato a caldo con procedimento sendzimir, dotate di coperchio di chiusura con fissaggio a scatto o con fermagli speciali a molla, rispondenti ai seguenti requisiti minimi:

spessore zincatura 30 micron

spessore lamiera 1,5 mm. minimo

grado di protezione IP20

Saranno poste in opera utilizzando pezzi speciali quali derivazioni a "T", incroci, curve, raccordi per riduzioni di sezione, ecc, provvedendo al fissaggio alle strutture a mezzo idonee mensole al "L" di sostegno a soffitto e/o parete anch'esse in acciaio, zincato con procedimento sendzimir, ma con spessore di lamiera min. 3 mm, poste con interdistanza massima di m. 1,5 in modo che sia resa possibile la posa dei cavi e non l'infilaggio.

Si dovrà provvedere a rendere equipotenziale ciascun pezzo di canale a mezzo di corde di rame da 16 mm². o a mezzo di piastrelle o con i semplici giunti di interconnessione qualora gli stessi garantiscano una superficie di contatto superiore a 200mm².

Qualora si adotti l'ultima tra le soluzioni prospettate, sarà eseguita prova strumentale sulla continuità elettrica dei collegamenti.

In ambienti umidi o con esposizione agli agenti atmosferici, si dovranno utilizzare cali portacavi in PVC o in poliestere rinforzato con fibre di vetro (Vetroresina) garantendo la stessa resistenza meccanica richiesta per le canalette metalliche.

Il numero dei cavi installati, conformi alle indicazioni delle norme CEI 20-20, devono essere tali da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete di compartimentazione devono essere previste opportune barriere tagliafiama che ripristinino il livello di compartimentazione assicurati alle pareti.

c)	<p>Tubazioni per le costruzioni prefabbricate :</p> <p>I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23.17.</p> <p>Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature.</p> <p>Allo stesso modo i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.</p> <p>La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.</p> <p>Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni.</p> <p>In particolare le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui cassieri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa.</p> <p>La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.</p>
d)	<p>Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati :</p> <p>Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:</p> <p>sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costruire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (od i cavi) senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;</p> <p>si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm., in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);</p> <p>sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre opportune coppelle in cls prefabbricate di dimensioni tali da garantire la protezione meccanica dei cavi;</p> <p>sistamate le coppelle, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.</p> <p>Per la profondità di posa sarà eseguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni a manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.</p> <p>Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione in coppelle.</p>

e)	<p>Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili:</p> <p>A seconda di quanto stabilito nel presente paragrafo, i cavi saranno posati: entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Committente; entro canalette di materiale idoneo, come manufatto cementizio, ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato; direttamente su ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.</p> <p>Dovendo disporre i cavi in più strati, sarà assicurato un distanziamento fra strati pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.</p> <p>A questo riguardo la Ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui saranno dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Committente, sarà di competenza della Ditta appaltatrice di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.</p> <p>Per il dimensionamento ed i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) sarà tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che sarà stabilito di massima intorno a cm 70. Le parti in acciaio saranno zincate a caldo.</p> <p>I cavi, ogni m 150-200 di percorso, saranno provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.</p>
f)	<p>Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, od in cunicoli non praticabili:</p> <p>Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dalla Committente (manufatto cementizio, ghisa, grès ceramico, cloruro di polivinile ecc.).</p> <p>Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto ecc, in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.</p> <p>Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa, il rinterro, ecc.</p> <p>Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.</p> <p>Il diametro interno sarà in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.</p> <p>Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.</p> <p>Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:</p> <p>ogni m 30 circa se in rettilineo;</p> <p>ogni m 15 circa se con interposta una curva;</p> <p>ad ogni cambiamento di direzione.</p> <p>I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.</p> <p>In sede di appalto, sarà precisato se spetti alla Committente la costituzione dei pozzetti o delle cassette, in tal caso per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la Ditta</p>

	appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.
g)	<p>Posa aerea di cavi elettrici isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti :</p> <p>Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 230V, isolati in conformità.</p> <p>Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-31; - cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante; - cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione <<americana>>) a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40. <p>Per tutti questi casi si impiegheranno collari e mensole di acciaio, opportunamente scelte fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce in acciaio.</p> <p>Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto espresso al precedente paragrafo per la posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi.</p>

3.5 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi sarà effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori saranno scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza di trasmettere regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione avranno una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici interromperanno le correnti di corto circuito che si possono verificare nell'impianto in modo da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I_2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

(art. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

4. MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

La Committente indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Committente, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Per i materiali la cui provenienza, prescritta dalle condizioni del Capitolato Speciale, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

È raccomandata nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il MARCHIO ITALIANO DI QUALITA' (IMQ) od equivalenti, ai sensi della Legge n.791 dell'Ottobre 1977.

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Committente.

La presentazione di campioni non esime la Ditta Aggiudicataria dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale.

La Ditta Esecutrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Committente, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

I materiali si intendono consegnati a piè d'opera comprensivi delle minuterie di montaggio, per le opere sono comprese oltre alla fornitura anche l'eventuale lavorazione in officina, il trasporto in cantiere, scarico dei materiali, trasporto a piè d'opera all'interno del cantiere, il montaggio e la posa in opera, le assistenze murarie per l'apertura e sigillatura di tracce, immurazione di scatole porta apparecchi e di derivazione, quadri, opere di fissaggio, scale e ponteggi. Sono inoltre a carico dell'installatore le spese per l'assistenza alle attività di verifica o al collaudo quando richiesto.

E' compresa l'esecuzione da parte dell'installatore delle verifiche previste dalle norme e il rilascio, a lavoro ultimato, di una dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, ai sensi della legislazione vigente.

4.1 DISPOSIZIONI GENERALI

SICUREZZA

Allo scopo di conseguire la sicurezza di esercizio nei confronti delle persone e delle cose sono richiesti i seguenti provvedimenti, puntuali in ordine:

- a. Isolamento: l'isolamento dell'impianto, misurato con i valori di tensione stabiliti dalla Norma in relazione al grado di isolamento della conduttura fra ciascun conduttore attivo (neutro compreso) e la terra, deve essere almeno pari al minimo previsto dalla Normativa;
- b. Messa a terra: il dispersore deve essere dimensionato e realizzato per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche conseguenti alle correnti di guasto, per resistere alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili ed ai fenomeni di corrosione. Quando l'edificio è provvisto di LPS esterno collegato all'impianto di messa a terra la stessa deve essere dimensionata tenendo in considerazione anche le prescrizioni contenute nella Normativa del Comitato CEI 81.
- c. Equipotenzialità: deve essere assicurata l'equipotenzialità delle masse e delle masse estranee da realizzarsi secondo le indicazioni contenute nella Normativa vigente. Le connessioni equipotenziali dovranno garantire, nel tempo, sia la resistenza meccanica sia la resistenza alla corrosione.
- d. Protezione contro i contatti diretti: la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante isolamento delle parti attive, con involucri o barriere, ostacoli, distanziamento, e combinata contro i contatti diretti ed indiretti. Le protezioni mediante ostacoli e distanziamento sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione.
- e. Protezione contro i contatti indiretti: la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante interruzione automatica dell'alimentazione, componenti elettrici con isolamento di classe II o equivalente, luoghi non conduttori, collegamento equipotenziale locale non connesso a terra, separazione elettrica. Le protezioni realizzate mediante luoghi non conduttori e collegamento equipotenziale locale non connesso a terra sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione.
- f. Protezione contro gli effetti termici: dovrà essere garantita la protezione contro gli effetti termici dovuti al calore sviluppato dagli apparecchi elettrici in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica.
- g. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti: dovrà essere garantita la protezione delle condutture contro le sovracorrenti in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica.

FATTORE DI POTENZA

Il fattore di potenza dei singoli utilizzatori fissi alimentati dall'impianto elettrico (apparecchi illuminanti, motori ecc.) dev'essere almeno 0,95. Il rifasamento può essere realizzato, secondo le specifiche esigenze progettuali, sia concentrato sia distribuito. Qualora non esistano particolari motivi ostativi, di natura tecnica od economica, è da ritenersi preferibile l'utilizzo del rifasamento concentrato realizzato in prossimità del quadro generale dell'impianto. I gruppi di rifasamento dovranno possedere opportuni intervalli di regolazione, automatica, al fine di evitare l'assorbimento di potenza con fattore di potenza capacitivo ed in generale tali da garantire piccole variazioni, conseguenti alle variazioni di carico, del fattore di potenza complessivo dell'utenza. I dispositivi di rifasamento dovranno essere provvisti di circuiti di scarica in accordo con le normative vigenti.

EQUILIBRATURA DEI CARICHI

Il carico degli utilizzatori fissi monofasi deve essere distribuito in modo tale da ridurre al minimo possibile, nelle condizioni di pieno carico, la corrente di circolazione sul conduttore di neutro. Il rispetto di questa condizione deve essere verificata, mediante appositi rilievi strumentali da parte dell'Installatore, in corrispondenza delle protezioni generali dei quadri generali e di zona.

4.2 MATERIALI – FORNITURE*MATERIALI E COMPONENTI*

La scelta dei materiali deve essere condotta valutando le condizioni di installazione, di impiego e le finalità da conseguire; i materiali devono essere nuovi, di primaria marca e di prima qualità, rispondenti alle descrizioni contrattuali, alle norme CEI ovvero a quelle internazionali CENELEC o IEC. Per i prodotti ammessi al regime del Marchio di qualità è richiesta la marchiatura.

TUBAZIONI

Sono vietate, salvo esigenze particolari da autorizzarsi per iscritto dalla Direzione lavori, le tubazioni di PVC leggero o flessibile e quelle di acciaio saldato.

Le tubazioni ed i condotti metallici di qualunque tipo devono presentare una sicura ed affidabile continuità elettrica nelle giunzioni e nelle derivazioni, il percorso delle tubazioni, incassato o a vista, deve essere verticale oppure orizzontale; sono vietati percorsi orizzontali incassati sotto i due metri d'altezza dal pavimento.

CASSETTE E MORSETTI

Le cassette devono essere dimensionate tenendo conto anche delle ragionevoli esigenze future, ed avere grado di protezione adatto all'ambiente di installazione.

Le giunzioni interne alle cassette di derivazione possono essere realizzate con morsettiere o morsetti autoestinguenti. Nel caso di utilizzo di morsettiere la cassetta di derivazione deve essere predisposta per la sua installazione. Il serraggio dei conduttori deve avvenire preferibilmente mediante viti con pattino scorrevole interposto e comunque deve essere realizzata in accordo con le indicazioni del costruttore.

APPARECCHIATURE DA INCASSO

Le apparecchiature da incasso devono essere installate in apposita scatola di contenimento, preferibilmente rettangolare, telaio isolante fissato con viti e mostrina fissata al telaio mediante pressione o viti.

E' vietato installare nella stessa scatola apparecchi collegati su circuiti differenti. E' vietato usare le scatole per effettuare giunzioni o derivazioni.

APPARECCHI ILLUMINANTI

Devono possedere requisiti illuminotecnici e grado di protezione idonei all'ambiente di installazione, devono essere conformi alle Normative relative agli apparecchi illuminanti.

Il fissaggio dell'apparecchio al supporto edile (soffitto, controsoffitto, parete) deve assicurare il massimo affidamento contro le cadute; gli schermi diffusori devono essere parimenti affidabili; devono essere valutate, nelle fasi progettuali e di installazione, eventuali problematiche derivanti da vibrazioni ovvero da sollecitazioni meccaniche aggiuntive. L'installazione di qualsivoglia apparecchi o illuminante deve essere realizzata in accordo con le indicazioni del Costruttore dello stesso.

Gli apparecchi illuminanti devono essere installati in modo tale da rendere agevoli le operazioni di manutenzione ordinaria degli stessi.

MATERIALE E/O APPARECCHIATURE NON NAZIONALI

Lo specifico richiamo alla normativa CEI fatto sia nelle presenti NT, sia nella descrizione dei singoli materiali dell'EP., non intende impedire l'eventuale impiego di quei prodotti non nazionali che, per il solo fatto di essere stati costruiti in conformità della corrispondente normativa dello Stato di provenienza, non risultano provvisti di certificato o marchio di conformità a quella italiana. L'eventuale accettazione di tali prodotti, tuttavia sempre riservata all'esclusivo giudizio della Direzione lavori, è subordinata al fatto fondamentale che la loro sicurezza nei confronti delle persone e delle cose sia almeno equivalente a quella prescritta dalla normativa italiana, e che siano inoltre verificate tutte le condizioni in materia poste, dalla Legge n° 791 del 18 ottobre 1977 (G.U. n° 298 del 2 novembre 1977).

4.3 LAVORI – OPERE

CIRCUITI ELETTRICI

Nella determinazione del numero dei circuiti in uscita dai quadri e centralini elettrici sono specificati i seguenti criteri generali da utilizzarsi per la progettazione e l'esecuzione degli impianti

- ☐ i circuiti alimentanti le prese devono essere distinti da quelli per l'illuminazione;
- ☐ i circuiti di illuminazione devono essere suddivisi secondo la natura dei locali da servire, in modo cioè da raggruppare in uno stesso circuito soltanto locali con affine destinazione d'uso
- ☐ la potenza massima contemporanea di un circuito non deve superare 2000 W
- ☐ il numero delle prese alimentate da un circuito non deve essere superiore a 15 salvo differenti prescrizioni normative;
- ☐ non possono venire raggruppati in uno stesso tubo protettivo più di tre circuiti monofase o di uno trifase.

È facoltà del progettista, in relazione a specifiche situazioni od esigenze progettuali, effettuare scelte differenti rispetto a quelle indicate nei suoi esposti criteri, le quali devono essere motivate ed in accordo con la Normativa vigente.

PROTEZIONI CONTRO SOVRACORRENTI E PROTEZIONE DIFFERENZIALE

I circuiti elettrici prima definiti devono essere protetti contro le sovracorrenti mediante protezioni automatiche con due o quattro poli protetti in relazione al numero delle fasi. La protezione differenziale deve essere realizzata mediante interruttori automatici differenziali, sganciatori differenziali associabili alle protezioni magnetotermiche, o sganciatori differenziali con provvisti di gruppi di misura esterna. Le condutture montanti devono essere protette, salvo le deroghe ammesse dalla Normativa, da interruttori automatici e deve essere garantita la sezionabilità delle stesse.

ILLUMINAZIONE

I sistemi di illuminazione artificiale devono possedere elevato grado di efficienza con resa, con riferimento sia all'efficienza vera e propria della sorgente luminosa sia a quella complessivamente risultante dalla catena formata da lampada – apparecchio illuminante - ambiente.

Sono quindi da preferire sistemi con lampade fluorescenti, lineari ovvero compatte, od a scarica in gas montate in apparecchi di elevato rendimento, con emissione prevalentemente diretta e con possibilità di controllo del flusso luminoso.

Il controllo può essere realizzato, a discrezione del Progettista, sia mediante opportuna configurazione di comando degli apparecchi sia mediante sistemi elettronici di regolazione continua. Per evitare indesiderati fenomeni di abbagliamento; le sorgenti luminose non devono mai rientrare nel normale campo visivo quando questo può essere determinato in relazione ad uno o più punti prevalenti di osservazione. L'illuminazione di sicurezza per l'indicazione delle vie di esodo, antipanico e per la prosecuzione dell'attività lavorativa, deve essere progettata in accordo con le specifiche disposizioni di Legge e Normative vigenti.

L'illuminazione esterna deve essere progettata ed installata in accordo con le Normative relative alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

5. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER DERIVAZIONI D'IMPIANTO

5.1 NORME GENERALI

I prezzi inerenti agli Impianti elettrici servono per liquidare impianti completi per la distribuzione di energia, segnalazione, comunicazione, telecontrollo, da costruire in conformità di quanto disposto nel Capitolato speciale allegato al Contratto.

Ciascun prezzo è quindi sempre comprensivo di tutti i componenti e le parti espressamente specificate nella corrispondente voce del Listino dei Prezzi Comunale, sono da intendersi incluse anche le connessioni effettuate a Regola d'arte.

5.2 DERIVAZIONE DA INCASSO PER IMPIANTI DI ENERGIA

derivazione da incasso per impianti di energia eseguita con i seguenti materiali:

- a. tubo protettivo flessibile di PVC pesante conforme norme CEI 23-80 e tab. CEI-UNEL 37118;
- b. conduttori di rame isolati in PVC, compreso il conduttore di protezione, conformi norme CEI 20-20, tipo FG17 o di pari caratteristiche nelle colorazioni CEI-UNEL 00722;
- c. frutto (o frutti) componibile da incassare, con scatola rettangolare senza supporti metallici, telaio isolante e mostrina a scelta, conformi norme CEI 23-9;
- d. in opera incassata nel muro, a partire dalla cassetta di derivazione e fino al punto di utilizzo (ad esempio punto luce o presa).

5.3 DERIVAZIONE DA INCASSO PER IMPIANTI DI SEGNALAZIONE O DI COMUNICAZIONE

derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione eseguita con i seguenti materiali:

- a. tubo protettivo flessibile di PVC pesante conforme norme CEI 23-80 e tab. CEI-UNEL 37118;
- b. conduttori di rame conformi alle norme CEI 20-20, conduttori per telecomunicazione, conformi alle norme CEI 46-5, cavo speciale per segnalazioni sottoguaina in P.V.C. con schermatura a nastro di alluminio e numero di conduttori in relazione alle apparecchiature da alimentare.
- c. frutto (o frutti) componibili da incassare con scatola rettangolare senza supporti metallici, telaio isolante e mostrine a scelta, dello stesso tipo usato negli impianti di energia;
- d. prese o borchie telefoniche o citofoniche;
- e. in opera incassata nel muro.

5.4 ESECUZIONE IN VISTA A PARETE E/O SOFFITTO

esecuzione in vista a parete e/o soffitto delle derivazioni d'impianto descritte nelle voci precedenti, comprendente i seguenti materiali, nelle quantità necessarie, in aggiunta o in parziale sostituzione di quelli già elencati:

- a. collari fissatubo di ferro zincato a fuoco, o di materiale isolante, in ragione minima di uno ogni 1,5 ÷ 2 metri di tubo in vista
- b. chiodi filettati zincati infissi nella muratura o nel ferro, per sostenere i collari, le scatole, le cassette ecc.
- c. custodia per frutti componibili con grado di protezione non inferiore a IP44.

5.5 DERIVAZIONE PER IMPIANTO DI ENERGIA DI TIPO INDUSTRIALE

derivazione per impianto di energia di tipo industriale eseguita in vista o parzialmente incassata, per alimentare apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V:

- a. grado di protezione minimo IP 55
- b. con interruttore di manovra (nei casi specificati) conforme norme CEI 17-11, in contenitore da parete grado di protezione IP 55, tensione di esercizio 500V, 50 Hz, installato presso l'utilizzatore
- c. con presa e spina (nei casi specificati) di forma circolare, conforme norme CEI 23-12, provvista di interruttore con blocco contro l'accesso ai fusibili e contro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione
- d. con presa e spina (nei casi specificati) di forma circolare, conforme norme CEI 23-12, in cassetta da parete, provvista di interruttore di blocco contro l'accesso ai fusibili e contro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione; grado di protezione IP 65 a spina inserita o disinserita

6. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER MATERIALI DA INSTALLAZIONE

6.1 CAVIDOTTO CIRCOLARE DI MATERIALE ISOLANTE

cavidotto circolare di materiale isolante con resistenza meccanica allo schiacciamento di 750 N secondo norme CEI 23-8, in opera in scavo predisposto (escluso dal prezzo), comprese le eventuali curve e/o raccordi atti a garantire il grado di protezione della condotta.

6.2 CANALE DI ROBUSTA LAMIERA D'ACCIAIO

canale di robusta lamiera d'acciaio verniciata a forno su trattamento anticorrosivo, continuità elettrica certificata dal Costruttore, installata perfettamente allineata, sezione a <C>, adatto per contenere cavi elettrici, compresi:

- a. supporti interni per fissare i cavi;
- b. pezzi speciali di giunzione, derivazione, incrocio, angolo e variazioni di piano;
- c. terminali di chiusura delle testate;
- d. coperchio di chiusura;
- e. staffaggio per il fissaggio a parete o a soffitto.

6.3 CANALETTA IN P.V.C. RIGIDO AUTOESTINGUENTE

canaletta in p.v.c. rigido autoestinguente con sezione rettangolare aperta e coperchio a scatto. In opera fissata direttamente a parete o soffitto con appositi sistemi di fissaggio, completa di pezzi speciali per angoli, giunzioni, derivazioni, variazioni di piano, e chiusure terminali, coperchio, perfettamente allineata.

6.4 PASSERELLA PORTACAVI DI LAMIERA D'ACCIAIO ZINCATA

passerella portacavi in filo di acciaio elettrozincato

- a. sezione rettangolare aperta
- b. supporti, mensole, staffe per sostegno a parete o soffitto (anche di passerelle su piani differenti od affiancate) interdistanti in accordo con le indicazioni del costruttore e fissati saldamente all'opera edile
- c. coperchio di chiusura;
- d. In opera perfettamente allineata.

6.5 PASSERELLA PORTACAVI IN P.V.C. RIGIDO AUTOESTINGUENTE

passerella portacavi in p.v.c. rigido autoestinguente a. sezione rettangolare aperta con bordi rinforzati

- b. fondo pieno o traforato
- c. supporti, mensole, staffe dello stesso materiale per sostegno a parete o soffitto (anche di passerelle su piani differenti od affiancate) interdistanti non più di un metro o fissati saldamente all'opera edile.
- d. coperchio di chiusura;
- e. In opera perfettamente allineata.

6.6 SACCHETTI INTUMESCENTI (REI)

Barriera antifiamma in sacchetti intumescenti con protezione EI120 (UNI EN 1366-3).

Sacchetti incombustibili intumescenti per il tamponamento al fuoco di varchi di attraversamento di divisorie di compartimentazione. Ad una temperatura di 200°C circa il materiale comincia a compattarsi ed a sigillare gli interstizi, impedendo il passaggio delle fiamme.

Nel caso di installazione in parete in cartongesso prevedere un'intelaiatura di supporto opportunamente realizzata per la posa dei sacchetti.

Materiale:

- Confezione in tessuto incombustibile in fibra di vetro
- Riempimento con fibre minerali e composti espandenti

Dimensioni:

- 250 x 100 x 25mm
- 250 x 200 x 35mm
- 250 x 300 x 35mm

6.7 GUAINA INTUMESCENTI PER SCATOLE DI DERIVAZIONE E PORTAFRUTTO

Guaina intumescente da applicare all'interno delle scatole di derivazione ed all'interno delle scatole portafrutto 503/504 prima dell'installazione dei conduttori/apparecchiature.

Guaina con protezione EI120 (UNI EN 1366-3) costituita da un elemento termoespandente avente la specifica funzione di mantenere il grado di resistenza al fuoco della parete nel caso in cui vengano introdotte delle soluzioni di continuità come appunto le scatole di derivazione negli impianti elettrici.

Costituite da guaina intumescente Firefill 50/100, pretagliata nelle dimensioni opportune, per la protezione EI 120 a parete di scatole di derivazione e scatole elettriche tipo 503 e 504.

6.8 CASSETTA METALLICA DI DERIVAZIONE DA INCASSO

cassetta metallica di derivazione da incasso costruita con robusta lamiera d'acciaio nervata e verniciata; con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi, listello profilato per morsetti componibili, guide fisse per separatori isolanti; provvista di coperchio bordato fissato con viti imperdibili. In opera compreso il collegamento equipotenziale fra cassetta e coperchio; dimensioni interne utili non inferiori a quelle precisate nel Listino.

6.9 CASSETTA DI DERIVAZIONE DA INCASSO IN MATERIALE PLASTICO

cassetta di derivazione da incasso in materiale plastico costruita con materiale isolante nervato; con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi, listello profilato per morsetti componibili, guide fisse per separatori; provvista di coperchio particolarmente robusto, fissato con viti imperdibili; dimensioni interne utili non inferiori a quelle precisate nel Listino, predisposta per l'utilizzo di coperchi alti.

6.10 CASSETTA ISOLANTE A TENUTA

cassetta isolante a tenuta

a. di materiale termoplastico autoestinguente

- b. piastra metallica interna per montaggio delle apparecchiature elettriche
- c. coperchio di materiale plastico opaco o trasparente fissato con viti imperdibili
- d. finestre laterali con flange predisposte per pressacavi o per accoppiamento con altre cassette
- e. complete dei pressacavi necessari e di ogni accessorio di accoppiamento
- f. grado di protezione IP 55
- g. In opera a parete, nelle dimensioni non inferiori a quelle precisate nel Listino.

6.11 MORSETTO UNIPOLARE componibile di derivazione

- morsetto unipolare componibile di derivazione
- e. tensione nominale d'isolamento minima 500 V, 50 Hz
 - f. corpo di ottone nichelato o cadmiato
 - g. due viti con pattino di pressione sul conduttore
 - h. corpo di materiale isolante stampato
 - i. innesto a molla su guida profilata
 - j. portacartellino e cartellino numerato
 - k. piastrina terminale
 - l. In opera collegato, compresa la quota-parte della guida.

6.12 FRUTTO componibile da incasso

- frutto componibile da incasso conforme norme CEI 23-9 e 23-16 per tensione fino a 250V, 50 Hz
- In opera collegato, singolo od in combinazione.

6.13 FRUTTI componibili - apparecchi di comando con protezione

- frutti componibili - apparecchi di comando con protezione magnetotermica o magnetotermica differenziale, conforme norme CEI 23-3; in opera collegato, singolo o in combinazione per tensione fino a 250 V, 50 Hz.

6.14 CUSTODIA DA INCASSO O DA PARETE PER FRUTTO componibile

- Custodia da incasso o da parete per frutto componibile grado di protezione IP 44 in materiale isolante o in lega leggera adatta per tre/quattro frutti con telaio di supporto.
- In opera fissata alla muratura, oppure incassata, secondo le indicazioni del Produttore. Il corrispettivo del sistema di fissaggio è compreso nel prezzo. Mostrina di colore a scelta della Direzione Lavori

7. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER INTERRUTTORI PER APPLICAZIONI DOMESTICHE E SIMILARI

7.1 INTERRUETTORE MODULARE NON AUTOMATICO

- a. esecuzione con modulo di 17,5 mm per ogni polo attivo;
- b. conforme norme CEI 17-11
- c. manovre manuale indipendente con levetta frontale e indicazione di <aperto> - <chiuso>
- d. adatto per montaggio a scatto su guida profilata DIN
- e. tensione nominale d'impiego: 230V unipolare, 400 V multipolare; 50 Hz
- f. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno.

7.2 INTERRUETTORE MODULARE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO:

- a. esecuzione con modulo di 17,5 mm per ogni polo attivo
- b. conforme norme CEI 23-3
- c. manovra manuale indipendente con levetta frontale e indicazione di <aperto> e <chiuso>
- d. adatto per montaggio a scatto su guida profilata DIN
- e. sganciatore magnetotermico con taratura fissa
- f. tensione nominale di impiego: 230 V unipolare, 400 V multipolare; 50 Hz
- g. potere di interruzione come specificato, con caratteristiche limitazione dell'energia specifica passante elevate;
- h. caratteristica di intervento tipo B, C, D, K, Z
- i. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno.

7.3 CALOTTA SIGILLABILE DI MATERIALE ISOLANTE

per contenere e montare a parete gli interruttori automatici s.d., idonea a proteggere i morsetti contro i contatti accidentali.
Montata in opera.

7.4 INTERRUTTORE MODULARE DIFFERENZIALE

per corrente alternata e/o pulsante unidirezionale, continua secondo le indicazioni riportate nelle voci del Listino Prezzi:

- a. conforme norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61008-2-1
- b. tensione di esercizio 400V 50Hz
- c. involucro di materiale isolante
- d. levetta frontale di manovra
- e. tasto di prova senza dispositivo di esclusione
- f. adatto per montaggio a scatto su guida profilata DIN
- g. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno

7.5 INTERRUTTORE MODULARE MAGNETOTERMICO-DIFFERENZIALE

per corrente alternata e/o pulsante unidirezionale, continua secondo le indicazioni riportate nelle voci del Listino Prezzi:

- a. conforme norme CEI EN 61009-1 e CEI EN 61009-2-1
- b. tensione nominale d'impiego 230/400 V 50 Hz
- c. involucro di materiale isolante
- d. manovra indipendente con levette frontali, una delle quali per il riarmo del dispositivo differenziale e per la segnalazione di intervento su guasto a terra
- e. tasto di prova senza dispositivo di esclusione
- f. sganciatore magnetotermico con taratura fissa su ogni polo
- g. potere di interruzione come specificato nel Listino, con caratteristiche limitazione dell'energia specifica passante elevate;
- h. caratteristica di intervento magnetotermico tipo B, C, D, K, Z come specificato nel Listino
- i. adatto per montaggio su guida profilata
- j. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno

8. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER INTERRUTTORI DI TIPO INDUSTRIALE

8.1 INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO SCATOLATO:

- a. in scatola isolante di elevata resistenza meccanica
- b. conforme norme CEI EN 60947-2
- c. manovra manuale indipendente con leva frontale e segnalazione di <aperto> - <chiuso> - <intervento sganciatori>
- d. esecuzione fissa con attacchi anteriori
- e. camere d'interruzione con celle dejon
- f. contatti con protezione antiarco
- g. tre poli protetti contro sovracorrenti
- h. quattro contatti
- i. sganciatore termico regolabile
- j. sganciatore magnetico tripolare fisso o regolabile
- k. tensione nominale di isolamento fino a 660 V
- l. termine nominale d'impiego fino a 500 V
- m. frequenza nominale 50 Hz
- n. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno.

8.2 SGANCIATORE DI MINIMA TENSIONE

Applicabile ai soli interruttori scatolati.

Monofase a funzionamento istantaneo, tensione a scelta fra 110/ 230/400 V a 50Hz oppure 48/110/230 V c.c., montato in opera meccanicamente connesso ad interruttore automatico.

8.3 SGANCIATORE A CORRENTE IMPRESSA

Applicabile ai soli interruttori scatolati.

Monofase a funzionamento istantaneo, completo di contatto finecorsa, tensione a scelta fra 110/230/400 V a 50Hz oppure 48/110/230V c.c., montato in opera meccanicamente connesso ad interruttore automatico.

8.4 COMANDO A MOTORE

per apertura e chiusura a distanza di interruttore automatico, funzionante a tensione a scelta fra 110 V e 230V, 50Hz,
oppure 48/110/230V c.c., montato in opera meccanicamente connesso all'interruttore e collegato.

8.5 INTERRUTTORE APERTO:

- a. esecuzione aperta
- b. conforme norme CEI EN 60947-11
- c. struttura portante di lamiera d'acciaio zincata
- d. manovra manuale indipendente mediante molle precaricate da leva frontale e pulsanti di chiusura e di apertura
- e. segnalazione di molle cariche e scariche
- f. segnalazione di <aperto> - <chiuso> - <intervento sganciatori>
- g. blocco a chiave contro la chiusura
- h. esecuzione sezionabile con attacchi posteriori.
- i. completo di base fissa con protezione degli attacchi ad interruttore sezionato, di leva per l'estrazione, di contatti striscianti per il sezionamento dei circuiti ausiliari
- j. adatto per essere equipaggiato con sganciatori di sovracorrente più avanti descritti.
- k. tensione nominale 660V - Hz
- l. potere di chiusura in c.to c.to: 105KA di cresta fino a 500V
- m. potere di interruttore in cat. P.2 e cos ϕ = 0,25: 50kA fino a 500 V
- n. corrente ammissibile per 1 sec.: 50kA
- o. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti, compresi gli sganciatori se integrati nell'apparecchiatura.

8.6 SGANCIATORE TRIPOLARE DI SOVRACORRENTE

- per l'interruttore conforme norme CEI 17-5;
 alimentazione tramite tre trasformatori di corrente montati sui tre poli dell'interruttore e facilmente intercambiabili per
 modificare la corrente di taratura; regolazione di ciascuna grandezza impostata mediante dispositivi con scale graduate
 disposti sul fronte esterno dell'interruttore;
 correnti nominali a scelta fra 800 e 2.000A in opera montato e collegato su interruttore automatico nei tipi:
- a. Normale: protezione contro sovraccarico; intervento a tempo lungo dipendente dal valore della sovracorrente; campo di regolazione fra 0,5 ed 1 volta il valore nominale; protezione contro corto circuito: intervento istantaneo (40 microsecondi); soglia d'intervento regolabile fra 3 e 10 volte il valore nominale.
 - b. Selettivo: protezione contro sovraccarico: come punto a);
 protezione contro corto circuito: intervento con ritardo a tempo breve indipendente dalla corrente di c.to c.to; soglia d'intervento regolabile fra 3 e 10 volte il valore nominale; tempo di intervento regolabile fra 0,1 e 0,5 sec.
 - c. Selettivo - istantaneo:
 protezione contro sovraccarico: (come pos. a);
 protezione contro c.to c.to: (come pos. b)
 intervento istantaneo (40 millisecondi): soglia a scelta fra 10, 20 e 30KA

8.7 SGANCIATORE DI APERTURA O DI CHIUSURA

monofase istantaneo, tensione a scelta fra 110/ 230 e 400V a 50Hz, oppure 48, 110 e 230V c.c., montato in opera e collegato su interruttore dell'art. 4.21.L05, utilizzabile per interruttori aperti.

8.8 MOTORE PER LA CARICA DELLE MOLLE

dell'interruttore dell'art. 4.21.L05, monofase, tensione a scelta fra 110V e 230V a 50Hz. oppure 48/110/230V c.c. con fine corsa; montato in opera su interruttore c.s., utilizzabile per interruttori aperti.

8.9 INTERRUTTORE DIFFERENZIALE E MAGNETOTERMICO

- a. conforme norme CEI 17-5 per la parte magnetotermica
- b. tensione di esercizio 400V. 50Hz
- c. in custodia isolante con coprimorsetti sigillabili
- d. manovra manuale indipendente con levetta frontale e segnalazione di <aperto> e <chiuso>
- e. sganciatori magnetotermici fissi/regolabili su ciascuna fase
- f. esecuzione fissa con attacchi anteriori
- g. equipaggiamento elettronico differenziale alimentato direttamente dai morsetti dell'interruttore oppure da una sorgente ausiliare esterna a tensione continua oppure alternata
- h. sganciatore di apertura a minima tensione od a corrente impressa
- i. tasto di prova dell'intervento differenziale
- l. sensibilità differenziale regolabile tra 0,03 e 3°
- m. tempo di ritardo regolabile fra 0,1 ed 3 sec. (nei tipi selettivi)
- n. In opera a parete o su quadro elettrico, compresi i collegamenti.

8.10 RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA

- a. soglia di scatto a scelta nei campi fra 300 e 1.500 mA, fra 1 e 5 A, fra 3 e 15 A, con tempo di ritardo indipendente regolabile fra 0,02 sec. ed 1 sec.
- b. precisione $\pm 3\%$
- c. esecuzione autoprotetta elettricamente (intervento automatico in caso di guasto interno o di mancata alimentazione)
- d. alimentazione ausiliaria a 230 V, 50 Hz oppure 110 o 125 V c.c.
- e. uno o più contatti ausiliari di scambio e segnalazione di intervento
- f. ripristino manuale a pulsante oppure automatico
- g. pulsante di prova
- h. manopole di regolazione della soglia d'intervento e del tempo di ritardo
- i. in custodia di materiale isolante per montaggio a parete o incasso quadro, compresa la quota-parte dei collegamenti
- j. trasformatore toroidale con diametro interno come specificato
- k. In opera collegato.

8.11 RELE' DIFFERENZIALE DI TERRA

- a. sensibilità a scelta fra 0,5 - 1 - 2A
- b. equipaggiamenti di rilevazione differenziale senza necessità di alimentazione ausiliaria
- c. intervento istantaneo o selettivo, in questo caso con tempo inversamente proporzionale alla correnti guasto a terra
- d. tasto di prova e levetta di ripristino
- e. custodia isolante con coprimorsetti sigillabili
- f. trasformatore toroidale con diametro come specificato
- g. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti, oppure a parete.

9. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER AZIONAMENTI IN GENERE

9.1 INTERRUTTORE DI MANOVRA A PACCO

- a. conforme norme CEI 17-11
- b. tensione nominale d'impiego fino a 500 V, 50 Hz
- c. comando con leva o manopola frontale a manovra indipendente
- d. dispositivo di accoppiamento leva/interruttore con blocco all'apertura della portella, su cui è fissata la leva, quando l'interruttore è chiuso
- e. mostrina frontale con indicazione di aperto e chiuso
- f. adatto per montaggio su fondo quadro elettrico od in cassetta
- g. schermo di protezione dei morsetti di entrata contro i contatti accidentati
- h. In opera, compresi i collegamenti elettrici, nelle portate indicate, riferite alle categorie d'impiego AC-3 ed AC-23 alla tensione di 400 V

9.2 COMMUTATORE PER MOTORE

- a. conforme norme CEI 17-11 e 17-45
- b. tensione nominale d'impiego fino 500 V, 50 Hz
- c. comando con levetta o manopola frontale a manovra indipendente
- d. mostrina frontale con indicazione delle posizioni o delle funzioni
- e. adatto per il montaggio su portella di quadro elettrico o su coperchio di cassetta (o nei tipi IP 55, già comprensivo di cassetta isolante)
- f. categoria d'impiego AC 3
- g. in opera compresi i collegamenti elettrici, nelle portate indicate riferite alla tensione di 400 V.

9.3 COMMUTATORE AUSILIARIO A CAMME DI COMANDO MANUALE

- a. conforme norme CEI 17-45
- b. tensione nominale d'impiego fino a 500 V, 50 Hz
- c. comando con levette o manopola frontale a manovra indipendente
- d. mostrina frontale con indicazione delle posizioni o delle funzioni
- e. adatto per montaggio su portella di quadro elettrico o su coperchio di cassetta
- f. In opera compresi i collegamenti elettrici, nelle portate indicate riferite alla tensione di 400 V.

9.4 FUSIBILE A COLTELLO

- per uso generale (gG) oppure combinato (aM) in applicazione industriale
- a. conforme norme CEI 32-1 e 32-12
- b. potere d'interruzione non inferiore a 50kA
- c. tensione d'impiego 500 V, 50 Hz
- d. limitatore di corrente

e. segnalatore di fusione

9.5 FUSIBILE CILINDRICO

- per uso generale (gG) in applicazione domestica o similare
- a. conforme norme CEI 32-1 e 32-13
- b. potere d'interruzione non inferiore a 20kA
- c. tensione di esercizio 400 V - 50 Hz
- d. limitatore di corrente
- e. segnalatore di fusione

9.6 CONTATTORE TRIPOLARE IN ARIA

- a. conforme norme CEI 17-3, per applicazioni domestiche e similari conforme norme CEI EN 61095, per applicazioni industriali conforme norme CEI EN 60947-4 -1
- b. tensione nominale d'isolamento e di impiego 660 V, 50 Hz
- c. comando con bobina silenziosa in corrente alternata o in corrente continua (in tal caso è compresa la resistenza addizionale) ad una delle tensioni a scelta tra 24/48/110/230 V
- d. In opera su quadro elettrico, compresa la quota parte dei collegamenti di potenza ed ausiliari, od in cassetta, con le caratteristiche specificate ed aventi il seguente significato:
 - I_n: corrente nominale d'impiego riferita alla tensione di 400 V
 - P_m: potenza nominale d'impiego riferita alla tensione di 400 V per comando di motore trifase in CAT AC-2 o AC-3
 - P_c: potenza nominale d'impiego riferita alla tensione di 400 V di condensatori trifase.

9.7 BLOCCO ELETTROMECCANICO PER L'ACCOPIAMENTO DI DUE CONTATTORI

funzionanti secondo lo schema: 0-0; 0-1; 1-0, compresi i collegamenti elettrici e la piastra di assemblaggio (esclusi i contattori). In opera

9.8 RELE' TERMICO PER LA PROTEZIONE CONTRO SOVRACCARICO DI MOTORI TRIFASE

avviati tramite contattore

- a. conforme norme CEI 17-50 una volta associato al relativo contattore
- b. montaggio diretto sul contattore o separato
- c. compensato per le variazioni della temperatura ambiente
- d. protezione del motore contro la mancanza di fase
- e. regolazione continua della corrente con nottolino graduato
- f. blocco, escludibile, contro il ripristino automatico del circuito di comando
- g. In opera collegato.

9.9 TELEAVVIATORE STELLA-TRIANGOLO

- a. conforme norme CEI 17-50
- b. composto da tre contattori aventi caratteristiche come quelle già specificate negli Articoli c.s.;
- c. con relè termico per la protezione contro sovraccarico, dello stesso tipo di quelli già specificati nelle voci precedenti
- d. con relè a tempo, regolabile fra 1 e 10÷20 sec.
- e. montato su piastra metallica di assemblaggio, collegato e provvisto di morsettiera
- f. In opera su quadro elettrico, compresa quota-parte dei collegamenti, o in cassetta.

9.10 CONTATTORE AUSILIARIO

- a. conforme norme CEI 17-45
- b. tensione nominale d'isolamento e di impiego 660 V, 50 Hz
- c. comando con bobina silenziosa in corrente alternata o in corrente continua (in tal caso è compresa la resistenza addizionale) ad una delle tensioni a scelta fra 24, 48, 110 o 230 V
- d. grado di protezione IP00
- e. corrente nominale termica $I_{th} = 16A$
- f. In opera su quadro elettrico, compresa la quota parte dei collegamenti, o in cassetta

9.11 CONTATTORE AUSILIARIO A MEMORIA

- a. conforme norme CEI 17-45
- b. tensione nominale d'isolamento e di impiego 500V, 50Hz
- c. comando con bobina silenziosa in corrente alternata o continua ad una delle tensioni a scelta fra 110 o 230V
- d. comando ad impulso o a contatto permanente con ritenuta meccanica
- e. grado di protezione IP00
- f. corrente nominale termica $I_{th} = 16A$
- g. corrente nominale d'impiego I_e :
- h. in cat AC-11: 10A a 230V e 6A a 400V
- i. in cat. DC-11: 6A a 24V, 0,9A a 110V e 0,45A a 230V
- j. nove contatti
- k. In opera su quadro elettrico, compresa la quota-parte dei collegamenti, o in cassetta.

9.12 RELE' A TEMPO SINCRONO

- a. conforme norme CEI 17-45
- b. azionamento con motorino sincrono
- c. tensione nominale d'isolamento e di impiego 400V, 50Hz
- d. grado di protezione IP20
- e. ritardato all'eccitazione
- f. due contatti di scambio: uno istantaneo ed uno ritardato
- g. due campi di regolazione commutabili, per tempi a scelta fra 0,15 sec. e 60 ore
- h. blocco, inseribile, contro il ritorno a zero in mancanza della tensione
- i. corrente nominale d'impiego $I_e = 4A$ a 230V in cat. AC-11
- j. per montaggio sporgente o incassato
- k. In opera su quadro elettrico, compresa la quota-parte dei collegamenti, oppure in cassetta.

9.13 RELE' A TEMPO ELETTRONICO

- a. conforme norme CEI 17-45
- b. funzionamento statico
- c. tensione nominale di isolamento e di impiego 230V, 50Hz
- d. grado di protezione IP 20
- e. ritardato all'eccitazione
- f. un contatto di scambio ritardato
- g. regolazione continua per campi a scelta fino a 60 sec.
- h. per montaggio sporgente o incassato
- i. In opera su quadro elettrico, compresa la quota-parte dei collegamenti o in cassetta

9.14 INTERRUTTORE FOTOELETTRICO CREPUSCOLARE:

- a. elemento sensibile al Cds in custodia per esterno con calotta di vetro e staffa di fissaggio a parete
- b. apparato di regolazione e di intervento in custodia isolante protetta alla polvere, per montaggio a parete o su quadro
- c. alimentazione 230V, 50Hz
- d. soglia d'intervento regolabile fra 1 e 200 lux
- e. ritardo d'intervento circa $15 \div 20$ sec.
- f. rapporto fra i livelli di spegnimento e di accensione: da 2 a 4
- g. contatto ausiliario in chiusura 5A a 230V
- h. In opera compreso il collegamento fra sensore e regolatore, in cavo 3x1,5 mm

9.15 TRASFORMATORE MONOFASE DI ISOLAMENTO

- a. conforme norme CEI 96-2
- b. tensione primaria a scelta fra 230 e 400V
- c. tensione secondaria a scelta fra 24, 48, 110 e 230V
- d. idoneo per azionamento di bobina di contattori
- e. con protezione dei terminali attivi contro i contatti diretti accidentali
- f. In opera su quadro o in cassetta, collegato

9.16 SALVAMOTORE MAGNETOTERMICO

- a. conforme norme CEI 17-50
- b. tensione nominale di isolamento 660 V
- c. sganciatori termici sulle tre fasi regolabili simultaneamente
- d. sganciatori magnetici sulle tre fasi con soglia d'intervento fissa a 10 Ir max.
- e. comando frontale tramite pulsante di marcia e pulsante di arresto
- f. in opera su quadro elettrico o in cassetta, compresa quota parte dei collegamenti

10. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER QUADRI ELETTRICI

10.1 QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE DA INCASSO O DA PARETE

- a. conforme norme CEI 17-113
- b. telaio-cornice ribordato, da inserire a filo del contenitore, con funzione di coprifilo nella versione da incasso
- c. intelaiatura interna per il sostegno ed il fissaggio delle apparecchiature elettriche
- d. pannelli incernierati e chiusi con viti, interni al telaio, con funzione di copri apparecchiature elettriche, provvisti di idonee forature
- e. portello frontale pieno, bordato, ad esatta misura del telaio, fissato a questo con cerniere interne e chiuso con serratura
- f. accessori elettrici e meccanici per il collegamento interno delle apparecchiature, compresa la morsettiera per la giunzione con le linee esterne
- g. Il tutto, esclusi gli accessori, di robusta lamiera d'acciaio trattata contro la corrosione e verniciata finemente in colore a scelta della D.L. In opera.

10.2 QUADRO ELETTRICO DI POTENZA AD ELEMENTI DIAFRAMMATI

- a. Conforme norme CEI 17-113;
- b. corrente massima degli interruttori 2.000 A
- c. corrente massima di c.to c.to 50kA per 0,5 sec.
- d. costruzione in lamiera d'acciaio 20/10 trattata con procedimenti adatti ad assicurarne la perfetta conservazione nel tempo (decappaggio, fosfatazione, passivazione, finitura con vernice al forno)
- e. cubicoli adatti per contenere le apparecchiature, completamente segregati da quelli adiacenti e dalla zona sbarre o collegamenti
- f. una portina con cerniere interne e serratura per ogni cubicolo
- g. chiusura su tutti i lati con pannelli bordati ed avvitati
- h. sbarre di rame a spigoli arrotondati dimensionate termicamente a non più di 2 A/mm²
- i. cablaggio eseguito con conduttori flessibili isolati e contenuti in canalette isolanti, numerati alle estremità con sistema imperdibile
- j. morsettiera, dove necessaria, con elementi componibili singolarmente isolati e provvisti di viti con piastrina serrafilo
- k. giunzioni elettriche eseguite con bulloneria trattata o con capocorda a compressione
- l. collegamenti equipotenziali fra tutti gli elementi metallici, in rame flex. di 6 mm².
- m. targhette indicatrici
- n. In opera su basamento o cunicolo.

10.3 ARMADIETTO METALLICO PER APPARECCHI ELETTRICI

- a. corpo rettangolare di lamiera d'acciaio 15/10
- b. portello ribordato di lamiera d'acciaio 20/10, con cerniere interne ed una o due serrature con pomolo
- c. verniciatura al forno su trattamento anticorrosivo
- d. telaio interno, per il montaggio delle apparecchiature elettriche
- e. pannello interno per la copertura delle parti attive, con finestratura per la sporgenza delle apparecchiature
- f. In opera a parete, fissato con bulloni murati, compresi i collegamenti elettrici interni; le lavorazioni e gli aggiustaggi meccanici per montare gli apparecchi.

10.4 ARMADIETTO ISOLANTE PER APPARECCHI ELETTRICI

- a. corpo rettangolare e portello ribordato di resina poliestere rinforzata con fibre di vetro
- b. cerniere interne e due serrature
- c. telaio interno per il montaggio delle apparecchiature elettriche
- d. pannello interno per la copertura delle parti attive, con finestratura per la sporgenza delle apparecchiature
- e. In opera a parete, fissato con bulloni murati, compresi i collegamenti elettrici interni, le lavorazioni e gli aggiustaggi meccanici per montare gli apparecchi

10.5 QUADRETTO MODULARE DI DISTRIBUZIONE DA INCASSO IN MATERIA PLASTICA AUTOESTINGUENTE

- a. conforme norme CEI EN 60439
- b. isolamento di classe II
- c. costruito interamente in materiale isolante
- d. cassetta da incassare a parete
- e. corpo contenitore aperto posteriormente con telaio porta apparecchi da introdurre nella cassetta
- f. portello incernierato e chiuso con serratura
- g. pannello interno copri apparecchiature con feritoie per la sporgenza delle apparecchiature
- h. una o più guide metalliche profilate per il fissaggio a scatto delle apparecchiature
- i. accessori elettrici e meccanici per i collegamenti interni compresa la morsettiera di uscita

10.6 QUADRETTO MODULARE DI DISTRIBUZIONE DA PARETE IN MATERIA PLASTICA AUTOESTINGUENTE

- a. conforme norme CEI EN 60439
- b. isolamento di classe II
- c. costruito interamente in materiale isolante
- d. contenitore esterno da fissare a muro, in materiale isolante con guide metalliche profilate per il fissa scatto delle apparecchiature
- e. portello incernierato e chiuso con serratura
- f. pannello interno copri apparecchiature con feritoie per la sporgenza delle apparecchiature

g. accessori elettrici e metallici per i collegamenti interni compresa la morsettiera di uscita

10.7 PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER APPARECCHIATURE DI QUADRI ELETTRICI

PULSANTE DA INCASSO SU QUADRO

- a. conforme norme CEI 44-5 e 17-45 per quanto applicabili
- b. tensione di esercizio 230 V
- c. diametro non inferiore a 20 mm.
- d. versione a scelta fra: pulsante piatto, sporgente, con guardia, a fungo
- e. ghiera cromata
- f. attacchi a vite.
- g. In opera collegato.

MANIPOLATORE O SELETTORE DA INCASSO SU QUADRO

- a. conforme norme CEI 44-5 e 17-45 per quanto applicabili
- b. tensione di esercizio 230 V
- c. diametro non inferiore a 20 mm.
- d. versione a scelta fra contatto permanente e contatto ad impulso
- e. ghiera cromata
- f. attacchi a vite.
- g. In opera collegato

LAMPADA DI SEGNALAZIONE DA INCASSO SU QUADRO

- a. conforme norme CEI 44-5 per quanto applicabili
- b. tensione di esercizio fino a 230 V
- c. con gemma tonda, sfaccettata o quadrata
- d. diametro non inferiore a 20 mm.
- e. ghiera cromata
- f. attacchi a vite.
- g. In opera collegata.

CARTELLINO INDICATORE

di materiale plastico con dicitura incisa, fissato con adesivo o con viti su pannello. In opera con qualsiasi dicitura o simbolo.

CARTELLO MONITORE METALLICO

applicato su porte o su pannelli di quadri elettrici, o su pareti di qualsiasi natura, con diciture, istruzioni o simboli inerenti gli impianti elettrici.

STRUMENTO DI MISURA INDICATORE SU QUADRO

- a. strumento digitale con uscita RS485/RS232
- b. conforme norme CEI 85-3, 85-4, 85-5, 85-6, 85-7, 85-8, 85-9, 85-10 e 85-11
- c. per inserzione diretta o con trasformatore di misura
- d. scala di tipo intercambiabile, a 90° o a 240°
- e. classe di precisione 1,5.
- f. In opera collegato.

TRASFORMATORE DI CORRENTE A CAVO O BARRA PASSANTE

conforme norme CEI 38-1; in opera collegato.

CONTATORE ELETTRICO A INDUZIONE

- a. conforme norme CEI Comitato 13
- b. inserzione voltmetrica diretta fino a 400 V
- c. inserzione amperometrica diretta o tramite trasformatori di corrente esclusi dal prezzo
- d. versione da incasso su quadro, di 144 mm. di lato, oppure versione da parete
- e. indicatore a sei cifre, di cui una decimale
- f. morsettiera piombabile.
- g. In opera collegato.

OROLOGIO INTERRUTTORE SINCRONO

- a. pilotaggio al quarzo
- b. alimentazione 230 V, 50 Hz
- c. riserva di carica almeno 12 ore
- d. un contatto di scambio 10A a 250 V e $\cos\phi = 1$ per ogni disco-programma
- e. intervallo minimo fra due comandi: 1 ora su programma giornaliero, 7 ore su quello settimanale
- f. almeno quattro pioli di comando ogni disco
- g. in custodia di materiale isolante con calotta trasparente, adatta per montaggio incassato su quadro
- h. grado di protezione IP 20
- i. In opera collegato e funzionante.

CONTATORE DI ORE

- a. funzionamento con motorino sincrono
- b. alimentazione 230 V, 50 Hz
- c. numeratore a cinque cifre, di cui una decimale
- d. in custodia di materiale isolante per montaggio incassato su quadro
- e. grado di protezione IP 20.
- f. In opera collegato e funzionante.

TRASFORMATORE PER CAMPANELLI per la installazione in quadri modulari

- a. conforme norme VDE 0551
- b. custodia in materiale isolante
- c. relè termico sul circuito secondario
- d. calotte coprimorsetti
- e. fissaggio su guida metallica profilata
- f. in opera funzionante, compresi i collegamenti elettrici

TRASFORMATORE MONOFASE

- a. conforme norme CEI 14-4
- b. tensione primaria 230 V
- c. tensione secondaria 24 V
- d. con protezione dei terminali attivi contro i contatti diretti accidentali
- e. in opera su quadro o in cassetta,

11. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Per la realizzazione delle opere dovranno essere impiegati i tipi di apparecchi, lampade ed accessori indicati in tutti gli elaborati di progetto allegati e nel presente capitolato. Ogni eventuale variazione dovrà essere preventivamente presentata alla D.L. per l'autorizzazione a procedere.

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto definito nelle norme CEI.

Tutti i materiali e manufatti utilizzati dovranno essere marchiati IMQ o altro marchio europeo. Nel caso in cui un componente, scelto per le sue caratteristiche tecniche e prestazioni particolari, non fosse dotato di alcun marchio di qualità, il fornitore dovrà esibire una documentazione comprovante la conformità alle norme (autocertificazione).

In ogni caso i componenti, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L.

Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi fornitura come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.

La Ditta Assuntrice sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei componenti impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla D.L., previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Le prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla D.L. ed alla Ditta Appaltante.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli ritenuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Con riferimento a quanto sopra stabilito i componenti e le modalità di esecuzione delle opere dovranno rispondere completamente ai requisiti nel seguito fissati.

Nella fattispecie sono stati utilizzati i seguenti apparecchi, lampade ed accessori:

11.1 APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 1A

Apparecchio illuminante installato a plafone

Ottica

Diffusore in PMMA estruso per emissione soft priva di zone d'ombra.

Specifiche

Driver integrato;

CRI > 90;

Mac Adams 3;

Life Time: L80/B10 >50.000h;

Garanzia Integrale 5 anni;

Sicurezza degli occhi: RG0/RG1 in conformità con EN62471:2009

Corpo

Corpo in estruso di alluminio verniciato a polveri epossidiche.

Riferimento normativo

Gli apparecchi sono conformi alle norme di sicurezza EN 60 598-1 e UNI EN 12464-1

Cablaggio

Il cablaggio di serie è 230-240V/50-60Hz, dimmerabile DALI.

Potenza 30W

Flusso luminoso emesso 3021lm

Temperatura di colore 4000°K

Grado di protezione IP40

11.2 APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 1B

Apparecchio illuminante installato a plafone

Ottica

Diffusore in PMMA estruso per emissione soft priva di zone d'ombra.

Specifiche

Driver integrato;

CRI > 90;

Mac Adams 3;

Life Time: L80/B10 >50.000h;

Garanzia Integrale 5 anni;

Sicurezza degli occhi: RG0/RG1 in conformità con EN62471:2009

Corpo

Corpo in estruso di alluminio verniciato a polveri epossidiche.

Riferimento normativo

Gli apparecchi sono conformi alle norme di sicurezza EN 60 598-1 e UNI EN 12464-1

Cablaggio

Il cablaggio di serie è 230-240V/50-60Hz, dimmerabile DALI.

Potenza 36W

Flusso luminoso emesso 3625lm

Temperatura di colore 4000°K

Grado di protezione IP40

11.3 APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 2

Apparecchio illuminante installato a plafone/parete

Base in polycarbonato, ottenuta da stampaggio ad iniezione proprio.

Diffusore in PMMA antiurto tripla stabilizzazione ai raggi UV.

Dimensioni: Diametro 330 mm.

Grado di protezione IP66.

Guarnizioni in silicone per il mantenimento del grado IP66.

Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 2500 lm.

Distribuzione simmetrica diffusa.

Sicurezza fotobiologica conforme alla EN62471: gruppo di rischio basso RG0.

Indice di resa cromatica CRI >80.

Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.

Cablaggio di serie è 230-240V/50-60Hz, con fattore di potenza >0.9.

Cablaggio elettronico ON-OFF.

Life Time: L80/B20 >50.000h.

Potenza dell'apparecchio 20 W.

Flusso luminoso emesso 2500lm

Temperatura di colore 4000°K

11.4 APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 3

Apparecchio illuminante installato a plafone/parete

Base in polycarbonato bianco, ottenuta da stampaggio ad iniezione proprio.

Diffusore in Polycarbonato tripla stabilizzazione ai raggi UV, ad alto spessore con finitura PoliGLASS, ottenuto da stampaggio ad iniezione proprio.

Guarnizione in silicone.

Flusso luminoso 2200 lm.

Temperatura di colore nominale 3000 K.

Grado di protezione IP66.

Indice di resa cromatica CRI >80.

Sicurezza fotobiologica conforme alla EN62471: gruppo di rischio basso RG0.

Cablaggio di serie è 230-240V/50-60Hz, con fattore di potenza >0.9.

Cablaggio elettronico ON-OFF.

Life Time: L80/B20 >50.000h.

Potenza dell'apparecchio 20 W.

Flusso luminoso emesso 2200lm

Temperatura di colore 4000°K

11.5 POSA IN OPERA DEGLI APPARECCHIO ILLUMINANTE

POSA IN OPERA DI SISTEMA LUMINOSO A SOSPENSIONE

La posa in opera prevede l'assemblaggio, l'accostamento, il fissaggio a sospensione e l'alimentazione elettrica di un sistema realizzato con plafoniere a LED. Il sistema lineare si presenterà per l'installazione in tratte di misura standard da assemblare in opera seguendo le indicazioni degli schemi grafici. Il sistema dovrà essere posato in perfetta planarità tramite appositi cavi di sospensione ancorati al soffitto. La composizione dei profili dovrà essere perfettamente rettilinea. La posizione d'installazione dovrà seguire quella descritta nel progetto grafico e concordata con la D.L. Dovrà essere posta estrema cura nell'utilizzo di attrezzature e/o macchinari necessari a raggiungere le quote dove vengono eseguiti i lavori. Particolare cura dovrà essere prestata in fase d'installazione in modo da non arrecare danno al manufatto. Eventuali variazioni dovranno essere concordate con la D.L e le opere sia elettriche, che murarie, che d'installazione dovranno essere realizzate con la finalità di fornire l'opera realizzata a regola d'arte.

POSA IN OPERA DI APPARECCHI AD INCASSO NEL CONTROSOFFITTO

Il foro nel controsoffitto dovrà essere realizzato con una tolleranza di +2mm/ -0mm. Dimensioni d'incasso a norme EN 60598. In nessun caso l'apparecchio dovrà essere ricoperto da materiali termoisolanti o simili. L'anello di chiusura dovrà coprire completamente qualsiasi fuga generata tra il foro realizzato nel controsoffitto e il corpo dell'apparecchio. Nei soffitti ripristinati dotati di anello di raccordo si dovrà verificare la tenuta dell'anello.

Ove gli elementi incassati si vanno ad inserire in elementi apribili (sportelli e botole) dovrà essere prevista la lunghezza adeguata e il fissaggio del cablaggio in modo da consentire l'apertura del supporto. Dovranno essere rispettate le posizioni d'installazione previste nel progetto grafico. Eventuali variazioni dovranno essere concordate con la D.L. Le opere elettriche, murarie, d'installazione, ai fini della sicurezza del personale e per evitare danni a terzi e cose, dovranno essere realizzate a regola d'arte.

POSA IN OPERA DI APPARECCHI A PLAFONE

Il corpo illuminante dovrà essere posato a plafone in perfetta planarità. La posizione d'installazione dovrà seguire quella descritta nel progetto grafico e concordata con la D.L. Dovrà essere posta estrema cura nell'utilizzo di attrezzature e/o macchinari necessari a raggiungere le quote dove vengono eseguiti i lavori. Particolare cura dovrà essere prestata in fase d'installazione in modo da non arrecare danno al manufatto. Eventuali variazioni dovranno essere concordate con la D.L e le opere sia elettriche, che murarie, che d'installazione dovranno essere realizzate con la finalità di fornire l'opera realizzata a regola d'arte.

POSA IN OPERA DI APPARECCHI A PARETE

La posizione d'installazione dovrà seguire quella descritta nel progetto grafico e concordata con la D.L. Dovrà essere posta estrema cura nell'utilizzo di attrezzature e/o macchinari necessari a raggiungere le quote dove vengono eseguiti i lavori. Particolare cura dovrà essere prestata in fase d'installazione in modo da non arrecare danno al manufatto. Eventuali variazioni dovranno essere concordate con la D.L e le opere sia elettriche, che murarie, che d'installazione dovranno essere realizzate con la finalità di fornire l'opera realizzata a regola d'arte.

12. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

12.1 APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO E1 – 250LUMEN – PLAFONE/PARETE

Apparecchio illuminante installato ad incasso nel controsoffitto

- apparecchio autonomo di emergenza per l'illuminazione di sicurezza
- grado di protezione IP42 - IK03,
- conforme alla norma UNI EN 1838.
- Sorgente luminosa LED con ciclo di vita 50.000 ore di funzionamento continuo.
- Led multicolore per segnalazioni di stato,
- corpo in polycarbonato bianco con diffusore trasparente predisposto per installazione a soffitto, parete, controsoffitto con kit, incasso murale con scatola.
- autonomia 1,5ore, flusso in SE 250lm, flusso in SA 60lm, funzione SE/SA con dip-switch,
- tempo di ricarica 12 ore,
- alimentazione 220/240V-50/60Hz,
- assorbimento in SE 2,25W,
- flusso luminoso in SE 250lumen
- funzione di test magnetico per verifica manuale,
- certificazione ENEC
- morsettiera ad innesto rapido per conduttori rigidi e flessibili fino a 2,5mmq.
- Lampada autodiagnosi in conformità alla UNI11222

12.2 APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO E2 – 250LUMEN – PARETE

Apparecchio illuminante installato ad incasso nel controsoffitto

- apparecchio autonomo di emergenza per l'illuminazione di sicurezza
- grado di protezione IP65 - IK03,
- conforme alla norma UNI EN 1838.
- Sorgente luminosa LED con ciclo di vita 50.000 ore di funzionamento continuo.
- Led multicolore per segnalazioni di stato,
- corpo in polycarbonato bianco con diffusore trasparente predisposto per installazione a soffitto, parete, controsoffitto con kit, incasso murale con scatola.
- autonomia 1,5ore, flusso in SE 250lm, flusso in SA 60lm, funzione SE/SA con dip-switch,
- tempo di ricarica 12 ore,
- alimentazione 220/240V-50/60Hz,
- assorbimento in SE 2,25W,
- funzione di test magnetico per verifica manuale,
- certificazione ENEC
- morsettiera ad innesto rapido per conduttori rigidi e flessibili fino a 2,5mmq.
- Lampada autodiagnosi in conformità alla UNI11222

13. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER SISTEMA DI DIMMERAZIONE/GESTIONE ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Nei locali previsti in progetto sarà utilizzato un sensore di presenza e luminosità in grado di generare il segnale DALI che verrà collegato ai reattori DALI degli apparecchi illuminanti del locale inoltre permette la forzatura dello stato da pulsante manuale locale ed il collegamento di più sensori con modalità master-slave, di seguito le principali caratteristiche:

- Rilevatore di presenza per grandi aree di rilevamento per la regolazione dell'illuminazione in funzione della luce diurna
- Interfaccia DALI / DSI per comando digitale di EVG dimmerabile come gruppo
- Possibilità di commutazione tra il programma DALI e DSI mediante DIP-switch o telecomando
- Versione dispositivo master
- Estensione area di rilevamento tramite versione slave
- Possibilità di attivazione e dimmeraggio manuale tramite pulsante
- Ulteriori funzioni impostabili tramite telecomando opzionale
- Funzione luce di orientamento
- Modalità semiautomatica, automatica o crepuscolare
- Impostazioni di fabbrica 10 min e 500 lux
- Uscita DALI: fino a 50 alimentatori elettronici DALI / DS
- Ritardo spegnimento: 1 min – 30 min
- Luce orientamento: 10 – 30 % / OFF / 5 min – 60 min / ∞
- Valore crepuscolare: 10 – 2000 Lux
- Alimentazione: 110 – 240 V AC 50 / 60 Hz
- Dimensioni: DE= Ø 97 x 103 mm
- Potenza assorbita: ca. 1 W
- Area rilevamento: orizzontale 360° (Montaggio a soffitto)

14. PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER SISTEMA DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DEI FUMI

14.1 INTRODUZIONE

Il sistema di rilevazione incendi è stato progettato in conformità con la normativa Italiana vigente UNI9795 edizione 2013.

Tutti gli apparati utilizzati saranno conformi alla Normativa Europea EN54 alla quale la normativa UNI 9795 fa riferimento.

14.2 APPARECCHIATURE

L'applicazione della Direttiva per Prodotti da Costruzione (CPD), comporterà che tutti i prodotti per impianti di rivelazione automatica d'incendio siano conformi alle Norme Armonizzate (se esistenti): nel caso specifico la serie EN54.

La direttiva stessa demanda la verifica della conformità a tale norme ad Organismi Notificati, cioè ad Istituti di prova e certificazione ufficialmente riconosciuti idonei dei competenti Ministeri dei vari Paesi.

SENSORI

Il sistema di rilevazione fumi dovrà essere sostanzialmente composto da rilevatori puntiformi.

Il sistema di rilevazione fumi si basa su sensori di tipo analogico, cioè in grado di analizzare l'opacità dell'aria o la temperatura dell'ambiente che li circonda e di rendere alla centrale un valore numerico proporzionale al valore misurato.

Ne consegue che il sistema dovrà essere in grado di discriminare gli stati di allarme da quelli di guasto o di "manutenzione", in altre parole la richiesta di intervento di manutenzione atta a pulire la camera di analisi ormai resa insensibile da una lunga esposizione al pulviscolo atmosferico.

I rilevatori di fumo dovranno basare il loro funzionamento sul cosiddetto "Effetto Tyndall": in una camera di analisi buia un diodo LED ed un fototransistor sono posizionati in modo che la luce emessa dal diodo non colpisca direttamente il fototransistor. In caso di incendio, il fumo invade la camera di analisi; le particelle di cenere riflettono così la luce emessa dal LED che, colpendo il fototransistor, ne aumenta la conduttività. Questo aumento di corrente dovrà essere trasformato dal sensore in un codice binario interpretato dalla centrale, e di conseguenza, raggiunto un valore prestabilito, la centrale dovrà segnalare lo stato di allarme.

Col passare del tempo, il pulviscolo che si deposita all'interno della camera di analisi genera lo stesso effetto della presenza di fumo; in tal caso, un sistema di rilevazione di tipo convenzionale genererebbe un allarme incendio, con le conseguenze immaginabili (attivazione di tutte le segnalazioni, chiamate automatiche agli organi di sicurezza ed ai vigili del fuoco eccetera). In un sistema analogico invece, l'aumento della luminosità riflessa lento e costante nel tempo è interpretato correttamente come un aumento di sporcizia in grado di rendere insensibile al fumo il sensore. A questo punto il sistema dovrà rendere disponibile una segnalazione di "manutenzione" senza attivare le segnalazioni, ma dando una segnalazione locale attivando solamente il cicalino della centrale e dei pannelli ripetitori ed inviando al sistema di supervisione l'informazione relativa.

I sensori puntiformi del sistema dovranno avere la camera di analisi estraibile senza necessità di ricalibrazione: ne consegue che per la manutenzione dovrà essere sufficiente aprire il sensore interessato e sostituirne la camera di analisi con una di scorta.

La camera di analisi sostituita dovrà poter essere pulita semplicemente lavandola ed asciugandola, così da poter essere riutilizzata nelle manutenzioni successive con conseguente evidente risparmio di tempo e di denaro.

All'interno dei controsoffitti saranno installati sensori puntiformi analogici di fumo con relativo ripetitore luminoso da posizionarsi al di sotto della controsoffittatura in prossimità del rilevatore.

PUNTI DI SEGNALAZIONE MANUALE

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e debbono essere installati in posizione chiaramente visibile ed accessibile ad un'altezza compresa tra 1 e 1,6 metri.

Ciascun punto di segnalazione dovrà essere indicato e quindi dotato di apposito cartello conforme alla ISO 7010 / UNI 9795 / UNI EN 7546-16.

CAVI E VIE CAVO

I cavi devono essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici, con caratteristiche come indicate dal fabbricante. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5 mm².

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere del tipo FTE29OHM16 100/100 V dotato di guaina di colore rosso. Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (così come previsto nel presente progetto), il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

CENTRALE 1 LOOP

Centrale di rivelazione incendio (1-loop). La centrale a 1-loop, espandibile a 4, è un pannello compatto con unità di centrale integrata che può collegare sino a 126 indirizzi. La centrale può operare sia in modo autonomo, sia collegata in rete. La centrale può essere programmata da uno strumento software di configurazione di facile utilizzo per creare sistemi con grande versatilità. Sino a 32 stazioni, tra centrali e terminali (in qualsiasi combinazione), possono essere connessi in una rete. Inoltre, una connessione Ethernet è disponibile su ogni stazione. Tale connessione Ethernet permette di collegare tramite hub sino a 4 stazioni tra cui una che opera come punto di accesso (Central Access Point o CAP). Collegamento a un sistema di centralizzazione. Tutti i rivelatori sono monitorati per guasti di terra. Definizione dei test utente da pannello terminale o tramite lo strumento software di configurazione. Capacità sino a 2000 eventi secondo vari criteri. Variazione automatica di ora legale/ solare. Rilevamento e

acquisizione automatica della configurazione dei dispositivi, così da fornire un'immediata funzionalità. I dati memorizzati possono essere caricati tramite accesso remoto.
La centrale è completa di batterie 12V

MODULI 1 INGRESSI E 1 USCITE

L'ingresso è controllato su linea sorvegliata. La seconda uscita può essere controllata o con contatto in scambio libero da potenziale, la prima solo con contatto. La scelta del tipo d'uscita si ottiene selezionando due dip-switch. Il modulo, utilizzando quattro indirizzi consecutivi, viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 99. Questi è dotato di quattro led di colore verde e rosso che daranno indicazioni sullo stato del modulo.

Alimentazione 15-32Vcc. Corrente a riposo di 620 microA e di 860 microA con led attivo. Temperatura di funzionamento da 0 a +5°C. Umidità relativa sino a 93%.
Certificato CPR in conformità alla EN 54-18.

TARGHE OTTICHE CON CARTELLO "ALLARME INCENDIO"

Sirena indirizzabile con lampeggiante con lente bianca e isolatore. Certificata CPR in conformità alla EN54-3 Completa di base di montaggio e cartello "ALLARME INCENDIO"

- Ingresso cavi per installazione a vista (laterale) o ad incasso (posteriore)
- Continuità del loop assicurata
- Basso assorbimento di corrente che permette l'installazione di più dispositivi sul loop
- Differenti supporti di montaggio ad alto o basso profilo
- Materiali di alta qualità per una maggiore durata
- Materiali resistenti ai raggi UV
- Struttura robusta per la resistenza agli urti
- Base in comune con rivelatori (B501AP)
- Maggiore copertura ottica grazie alla Tecnologia a LED

Caratteristiche Elettriche

- Alimentazione: 15 to 29VDC
- Corrente in Standby: 225µA
- Assorbimento Max.: 14.5mA (Tono 11 @15V)
- Frequenza Flash: 1Hz

Caratteristiche Ambientali

- Temperatura operativa: -25°C ÷ 70°C
- Umidità relativa: 95% Senza condensa
- Grado di protezione: IP21C (con base basso profilo)
- IP65

Caratteristiche Meccaniche

- Colore: Bianco
- Colore lente: Trasparente
- Colore Led: Rosso
- Peso: 238g
- Ingresso Cavi: 1.5 - 2.5mm² max
- Tonalità disponibili: 32
- Volume: High, Medium, Low

Certificazioni

- Certificata CPR in conformità alla EN54-3.

Base di montaggio

- Base standard di colore bianco per rivelatori indirizzabili.

Cartello "ALLARME INCENDIO"

- Cartello indicatore in Plexiglass per sirene con scritta allarme incendio