

PROGRAMMA REGIONALE FESR 2021-2027 PRIORITÀ 2 - OBS 2.4.1 PREVENZIONE SISMICA NEGLI EDIFICI PUBBLICI - PROGRAMMAZIONE INTERVENTI DI PREVENZIONE SISMICA PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO STRATEGICO O RILEVANTE "MIGLIORAMENTO SISMICO DEL CENTRO CULTURALE AGORÀ, PIAZZA DEI SERVI, LUCCA - INTERVENTO 2: PT 17A/2025 - COMPLETAMENTO LAVORI DI MIGLIORAMENTO SISMICO - CUP J66F24000030002"



PROGETTO IMPIANTISTICO ESECUTIVO

Progettisti:



B.F. Progetti Società di Ingegneria s.r.l.

INGEGNERIA, ARCHITETTURA E GEOLOGIA
di Ing. Pierluigi Betti, Ing. Andrea Fedi, Ing. Luciano Lambroia, Ing. Giacomo Martinelli, Arch. Chiara Nostrato,
Geol. Sandro Pulcini
viale Adua 320, 51100 PISTOIA Tel e fax 0573/24323
C.F. e P.IVA 01579540475 e-mail. info@bfprogetti.eu
pec. bfprogetti@pec.it
www.bfprogetti.eu

Consulenza:

**Studio Tecnico Associato
Mannelli-Ginanni-Andreini**
Via Dino Campana, 162 - 51100
Pistoia (PT)
Tel. 0573 939480 - e-mail:
studiotecnicomga@gmail.com

Collaboratori:

Ing. Filippo Dorandi
Dott. Leonardo Sergi
Arch. Patrizio Biagini

Responsabile del Procedimento:

Ing. Stefano Angelini
(Comune di Lucca)

I Progettisti:

Ing. Giacomo Martinelli
Arch. Chiara Nostrato

Il Direttore Tecnico:

Ing. Pierluigi Betti

(Timbro e firma)

Commessa: **01-24**

Elaborato:

2.RS.I

Data emissione: Ottobre 2024

Rev.n.

Data:

Descrizione:

OGGETTO:

- INTERVENTO 2 - OPERE IMPIANTISTICHE RELAZIONE SPECIALISTICA

RELAZIONE SPECIALISTICA

INDICE

1	Oggetto del progetto
2	Obbiettivi progettuali
3	Criteri di scelta progettuali
4	Leggi e normative tecniche di riferimento
5	Descrizione delle opere impiantistiche previste in progetto
6	Tipologie installative
7	Classificazione delle aree
8	Prescrizioni tecniche generali per l'esecuzione dell'impianto
9	Prescrizioni tecniche specifiche per ambiente per l'esecuzione dell'impianto
10	Caratteristiche prestazionali apparecchiature
11	CAM Criteri Ambientali minimi

1 - Oggetto del Progetto:

Oggetto del presente progetto è l'assistenza agli impianti esistenti per le opere di miglioramento sismico del centro culturale Agorà sito in Piazza dei Servi – Lucca.

Gli impianti esistenti dovranno essere in generale salvaguardati. Nei punti dove le opere di carattere strutturale ed edilizie diventano invasive ed interessano porzioni di impianto o apparecchiature, si dovrà provvedere alla relativa assistenza ed in particolare agli smontaggi, rimontaggi, sostituzioni di parti di impianto o apparecchiature come meglio descritto nei paragrafi successivi.

2 - Obbiettivi progettuali:

I criteri di scelta delle soluzioni progettuali impiantistiche adottate, si sono basati sul raggiungimento dei seguenti obbiettivi voluti dalla Stazione Appaltante:

- a) Rispetto delle normative tecniche vigenti per questo tipo di attività;
- b) Massimo comfort visivo nelle aree dove è prevista la sostituzione degli apparecchi illuminanti;
- c) Riduzione dei consumi energetici;
- d) Contenimento dei costi di manutenzione.

3 - Criteri di scelta progettuali:

Il raggiungimento degli obbiettivi prefissati dalla stazione appaltante è stato perseguito applicando le seguenti scelte progettuali:

- Rispetto normativo e legislativo: è stato perseguito applicando a tutti i livelli della progettazione tutte le norme tecniche e le leggi applicabili per questo tipo di attività.
- Comfort visivo: Il comfort visivo negli uffici è stato ottenuto utilizzando un sistema di illuminazione adatta per le postazioni di lavoro ai videoterminali (apparecchi con ottica UGR).
- Risparmio energetico: Il risparmio energetico è stato perseguito utilizzando apparecchi di illuminazione a led ad altissima efficienza energetica con rese maggiori di 100Lumen/W.
- Contenimento dei costi di manutenzione:
 - utilizzo di apparecchi alta affidabilità;
 - alta selettività dei circuiti e loro facile identificazione;
 - modalità di posa dei circuiti ed apparecchi in modo da facilitare le operazioni di manutenzione;

- utilizzo di apparecchiature aventi parti di ricambio di facile reperibilità a costi medi di mercato.

4 - Normative e leggi di riferimento:

4.1 Leggi e Decreti :

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 in materia di Salute e Sicurezza delle Lavoratrici e dei Lavoratori.
- Legge n. 186 01/03/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.M. 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022: Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.
- Regolamento CPR (UE) 305/2011 dal 1° luglio 2017.
- Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi aggiornamenti, inerente l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- Decreto n. 412 del 26/08/1993 e successivi aggiornamenti, inerente le norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della Legge 10/91.
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i, inerente l'attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e successivi.

4.2 Norme tecniche (generalì per l'esecuzione dell'impianto elettrico):

- Norme CEI 64-8/1, CEI 64-8/2, CEI 64-8/3, CEI 64-8/4, CEI 64-8/5, CEI 64-8/6 : Impianti elettrici utilizzatori per tensioni inferiori a 1000Volt in c.a.;
- Norme CEI 64-8/7 (ambienti ed applicazioni particolari):
- Norma 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;
- Regolamento CPR (UE) 305/2011 dal 1° luglio 2017.
- Norma CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali.
- Norma CEI EN 61439-2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza.

- Norma CEI 20-22 Cavi isolati non propaganti l'incendio.
- Norma CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori.
- Norma CEI 23-30 Dispositivi di connessione.
- Norma CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta-cavi e porta-apparecchi

4.3 Norme tecniche (protezione contro i fulmini):

- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Febbraio 2013;
- CEI 81-29: "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305." Edizione 2020.
- CEI EN IEC 62858 Maggio 2020: "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali".

4.4 Norme tecniche (illuminazione di ambienti interni)

- UNI EN 12464-1 del 2021: Illuminazione di interni con luce artificiale;

4.5 Norme tecniche (impianti meccanici)

- Norme UNI di prodotto e di installazione.
- Marchiatura CE di materiali ed apparecchiature.
- Prescrizioni INAIL (EX-ISPEL) ed altri enti competenti.
- Normative vigenti in materia di prevenzione incendi.
- Normative vigenti in materia di sicurezza elettrica.
- Normative vigenti in materia di apparecchi in pressione.
- Normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.
- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018).
- Normativa sui "Prodotti connessi con l'Energia" (Direttiva ErP 2018).

4.6 Norme di prevenzione incendi

- DPR 30 giugno 1995, n. 418: Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi.

5 - Descrizione delle opere impiantistiche previste in progetto

Sono previsti interventi di smontaggio e ripristino dell'impiantistica esistente con integrazione/sostituzione degli elementi interferenti in particolar modo della distribuzione interna, mantenendo la natura dell'impianto originale. Da un punto di vista legislativo (D.M. 37/08) l'intervento impiantistico si configura come "intervento di manutenzione straordinaria". Le opere impiantistiche (elettriche e meccaniche) possono suddividersi in n° 4 tipologie in base al tipo di intervento strutturale previsto all'interno dell'edificio.

5.1 Interventi di perforazione ed iniezione su pareti e successiva rasatura ed imbiancatura:

Su tutte le pareti interne ed esterne all'edificio, dove successivamente agli interventi di perforazione ed iniezione di materiale, con successiva rasatura e tinteggiatura, si dovrà prestare attenzione, nella realizzazione delle perforazioni a non interessare porzioni di impianti elettrico incassate nella parete. Nello specifico i fori saranno realizzati scansando le scatole di derivazione, le scatole porta-frutto e le tubazioni elettriche, i collettori del riscaldamento e le relative tubazioni in rame. Nelle successive operazioni di rasatura e tinteggiatura tali apparecchiature dovranno essere protette mediante l'apposizione di idonei ripari. Gli apparecchi illuminati saranno rimossi e saranno forniti e-novo. I fan-coil ed i radiatori invece saranno smontati, depositati in locali protetti e successivamente rimontati e ricollegati. Gli impianti elettrici invece che presentano una distribuzione elettrica in tubo PVC da esterno saranno realizzati ex-novo (sulle porzioni di pareti interessate dall'intervento).

5.2 Interventi di Intonacatura con intonaco armato e aumento di spessore con mattoni pieni:

Per questa tipologia di intervento oltre a tutte le lavorazioni impiantistiche previste al paragrafo precedente si dovrà provvedere al rifacimento dei punti luce, punti presa, punti comando, allacciamento fan-coil, radiatori, fino alla distribuzione principale.

5.3 Consolidamento solai e rimozione del controsoffitto:

Negli uffici al piano primo (vani M80, M81, M82, M83, M84, M85, M99, M101, M107, M108, M109, M111 e M112) sarà smontato il controsoffitto e saranno installate longarine a rinforzo del solaio. Sarà realizzato un nuovo controsoffitto a lastra. In questi ambienti, dove sono presenti apparecchi illuminanti a soffitto, saranno installati nuovi apparecchi illuminanti a sospensione adatti per lavori ai videotermini, mentre dove sono presenti faretti o appliques da parete, questi saranno preventivamente smontati e successivamente rimontati dopo aver terminato le lavorazioni edili.

5.4 Smantellamento del solaio di separazione tra piano terra e piano interrato:

Al piano interrato nella zona est sarà demolito e successivamente ricostruito il solaio. Poiché al piano interrato sono presenti impianti idraulici ancorati a soffitto si dovrà provvedere a:

- Puntellamento provvisorio con idonei cristi o cavalletti delle tubazioni idrauliche e canalizzazioni aerauliche; smontaggio degli staffaggi esistenti; realizzazione di nuovi staffaggi a culla con tiranti filettati e profilati in acciaio zincato dopo la realizzazione del nuovo solaio; Successivo smontaggio dei puntellamenti provvisori.
- Rifacimento dei tratti di tubazioni attaccate al soffitto che non consentono l'installazione del tavolato di legno. I nuovi tratti di tubazione saranno realizzate con i medesimi materiali ma ricalate dal soffitto di circa 30cm.

6 – Tipologie installative

6.1 Tipologia dei punti luce e punti presa.

I punti luce ed i punti presa e gli allacciamenti F.M., in sostituzione di quelli esistenti, dovranno essere realizzati mediante cordicelle tipo FG17 posate in guaina PV leggera a parete negli ambienti dove è prevista la posa da incasso e posate all'interno di tubi PVC serie pesante da esterno con raccordi filettati dove è prevista la posa in esterno.

Negli ambienti dotati di controsoffitto la derivazione dalla scatola di fino all'apparecchio illuminante sarà realizzata con cordicelle FG17 posate entro guaina PVC da esterno serie pesante appuntata al solaio.

6.2 Tipologia degli allacciamenti idraulici

L'allacciamento dei radiatori e dei fan-coil sarà realizzato mediante tubazioni in rame diametro 18x1mm con isolante spessore 13mm.

6.3 Impianto di rivelazione ed allarme incendio

L'impianto di rivelazione ed allarme incendio presente è attualmente funzionante. Al fine di garantire la sua funzionalità, nei punti dove sono previsti interventi edilizi che ne possono pregiudicare l'integrità delle apparecchiature e dei circuiti, è previsto lo smontaggio dell'apparecchiatura esistente e la successiva fornitura e posa in opera di nuova apparecchiatura (pulsante o sensore) delle medesima caratteristiche di quelle esistenti. Sarà inoltre previsto il rifacimento del collegamento di segnale (all'interno del locale fino alla derivazione dal loop). Le apparecchiature saranno riposizionate nei medesimi punti di quelli esistenti e saranno identificate dalla centrale con il medesimo codice, in modo da non alterare le caratteristiche tecniche dell'impianto attuale. Sopra i sensori e pulsanti sarà apposta idonea targhetta con il numero identificativo. Al sensore e pulsante di tipo indirizzati si dovrà assegnare il medesimo codice identificativo di quello esistente mediante gli appositi deep-switch posti sul retro dell'apparecchiatura in modo da essere riconosciuti direttamente dalla centrale di rivelazione ed allarme incendio e non dover procedere con la riprogrammazione

dell'intero sistema. L'intervento così come descritto dovrà garantire la piena funzionalità come l'impianto attuale.

L'intervento quindi è da intendersi come manutenzione straordinaria.

7 - Classificazione delle aree

Nell'edificio in oggetto si presentano delle condizioni di utilizzo tali da classificare i vari ambienti come segue:

7.1 Ambienti ordinari.

Non presenti.

In questi ambienti non vi sono attività particolari o condizioni di esercizio gravose; l'ambiente viene classificato come "ordinario" e pertanto non saranno applicate normative CEI specifiche. Verranno applicate solo le regole generali di impianto previste dalla norma CEI 64-8 riepilogate nel capitolo 1.3 della presente relazione.

7.2 Ambienti ordinari esposti agli agenti atmosferici

Gli impianti interessati a questo tipo di classificazione sono:

- Tutte le installazioni che risultano all'aperto.

In questi ambienti, allo scopo di garantire una adeguata resistenza agli agenti atmosferici e tenuta all'acqua,

oltre alle regole generali di impianto della 64.8 e ad eventuali prescrizioni specifiche, verranno rispettate anche le note supplementari indicate nel paragrafo 1.4.1.

7.3 - Ambienti a maggior rischio in caso di incendio (M.A.RC.I.): per la presenza di un numero elevato di persone. I locali interessati sono:

- Tutti gli ambienti interni all'edificio

In fase di definizione del progetto esecutivo tuttavia sulla base valutazione dei carichi di incendio potranno essere presenti locali M.A.RC.I. Per questi ambienti oltre alle regole generali delle norme CEI 64-8 verranno applicate oltre alle regole generali indicate nel successivo capitolo 1.3 anche le prescrizioni aggiuntive delle Norme CEI 64/8 parte 7 riepilogate nel paragrafo 1.4.2.

7.4 - locali contenenti bagni e docce: Tali locali sono :

- Tutti i servizi contenenti bagni e docce.

Nella realizzazione degli impianti saranno applicate le regole generali del successivo capitolo 1.3, mantenendo le distanze di rispetto delle installazioni elettriche dai lavandini come indicato nel paragrafo 1.4.3.

8 - Prescrizioni tecniche generali per l'esecuzione dell'impianto

Vengono di seguito esposte le misure di sicurezza richieste dalle Norme CEI 64-8 con particolare riferimento alle parti 4 e 5.

8.1 - Protezione contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti diretti verrà realizzata seguendo le prescrizioni dell'art. 412.2 (protezione mediante involucri o barriere).

In particolare tutte le parti attive dell'impianto saranno poste entro involucri o dentro barriere tali da assicurare il grado di protezione IPXXB.

Quando sia necessario aprire involucri, togliere parti di involucri, o barriere questo sarà possibile solo se rispettata una delle seguenti condizioni:

- L'involucro può essere aperto mediante l'uso di attrezzo oppure mediante l'uso di chiave in esemplare unico o limitato affidato a personale addestrato.
- L'involucro può essere aperto solamente dopo l'interruzione dell'alimentazione. Il ripristino dell'alimentazione sarà possibile solo dopo la richiusura dell'involucro.
- Nel caso in cui vi sia una barriera intermedia, questa sarà rimossa solo mediante l'uso di chiave o attrezzo.

In aggiunta e non in sostituzione a quanto sopra esposto verrà prevista l'installazione di interruttori differenziali come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti (solo dove l'installazione dei differenziali sarà possibile e non causerà l'intervento intempestivo dell'interruttore).

8.2 - Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT.

La protezione contro i contatti indiretti seguirà le prescrizioni generali del capitolo 413 e quelle specifiche per sistemi TT del paragrafo 413.1.4.

In particolare verrà realizzato quanto segue:

Collegamento ad un unico impianto di dispersione mediante conduttori di protezione di tutte le masse presenti nell'impianto.

Collegamento equipotenziale delle masse metalliche estranee.

Collegamento equipotenziale supplementare, ove richiesto, a masse e masse estranee.

Interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto mediante interruttori magnetotermici e/o differenziali rispettando le condizioni di 413.1.4.2: **$R_a \times I_a < 50$** dove:

R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm.

I_a è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione, in ampere.

Installazione di un interruttore differenziale con $I_{dn}=30\text{mA}$.

La protezione contro i contatti indiretti è ottenibile anche utilizzando componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente (art. 413.2).

La protezione contro i contatti indiretti è ottenibile anche utilizzando componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente (art. 413.2).

8.3 - Protezione contro gli effetti termici.

La protezione contro gli effetti termici sarà effettuata rispettando le prescrizioni del capitolo 42 ed in particolare della sezione 421:

Le persone, i componenti fissi ed i materiali, non facenti parte dell'impianto elettrico, fissi, posti in vicinanza di componenti elettrici, saranno protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per quanto riguarda i seguenti effetti:

- combustione o deterioramento di materiali;
- rischio di ustioni;
- riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati.

8.4 - Protezione delle condutture da sovraccarico.

La protezione delle condutture da sovraccarico sarà realizzata utilizzando dispositivi di protezione che permettono il rispetto le condizioni esposte nell'articolo 433.2:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito.

I_z è la portata in regime permanente della conduttura.

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione.

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento dell'interruttore nei tempi stabiliti.

8.5 - Protezione delle condutture da cortocircuito.

La protezione delle condutture da cortocircuito sarà ottenuta con il rispetto di tutte le condizioni sotto elencate:

- (432.3.1) il potere di interruzione del dispositivo è superiore alla corrente di cortocircuito massima presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'utilizzo di dispositivi con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso i due dispositivi devono essere coordinati; le informazioni necessarie al coordinamento devono essere ottenute dal costruttore di questi dispositivi.
- (432.3.2) tutte le correnti provocate da un cortocircuito devono essere interrotte in un tempo inferiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

- (435.1) uso di un unico dispositivo che assicuri anche la protezione contro il sovraccarico alle condizioni esposte sopra.

8.6 - Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica.

Dalla valutazione contro il rischio di fulminazione, alle quali si rimanda, si rileva che la struttura risulta autoprotetta.

La protezione contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica" ai sensi della sezione 443 della norma CEI 64-8/4:2021 dovrà essere eseguita adottando i seguenti requisiti tecnici:

- Dovranno essere installati idonei SPD conformi alla Norma CEI EN 61643-11 aventi le seguenti caratteristiche:

tensione servizio continuativa (Uc)

collegamento SPD	Tensione di servizio continuativa (Uc)
Conduttori di fase e neutro	253V
Conduttori di fase e PE	253V
Conduttori di fase	440V

Corrente nominale di scarica (In)

Sistema elettrico	Corrente nominale di scarica (In)
Trifase	20 kA 8/20 s
Monofase	253V

Corrente ad impulso (Iimp)

Corrente ad impulso (Iimp)	12,5KA
----------------------------	--------

- Le apparecchiature elettriche avranno una tenuta ad impulso minima pari a 1,5KV per gli apparecchi funzionanti a 230V e 2,5KV per apparecchi funzionanti a 400V.

8.7 - Sezioni minime.

Le sezioni minime dei conduttori di fase sono le seguenti :

- 1,5 mmq per circuiti di potenza.
- 0,5 mmq per circuiti di comando e di segnalazione.

L'eventuale conduttore di neutro, in base agli art. 524.2 e 524.3 deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

Se il conduttore di fase ha sezione superiore a 16 mmq, il neutro può avere sezione inferiore se rispettate entrambe le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro.

- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mmq se in rame od a 25 mmq se in alluminio.

8.8 - Identificazione dei conduttori.

L' identificazione di conduttori sarà effettuata tramite colori, secondo le prescrizioni degli articoli 514.2 e 514.3, la norma specifica 16.4 e la tabella UNEL 00722. In particolare sarà riservato il colore blu al conduttore di neutro e il colore giallo-verde al conduttore di protezione o di terra.

Nel caso di utilizzo di cavi unipolari con guaina, non è richiesta la colorazione continua dell'isolante a condizione che siano individuati con colori di cui sopra in modo permanente durante l'installazione il conduttore di neutro ed il conduttore di protezione.

8.9 - Connessioni.

Le connessioni (cap. 526) tra conduttori saranno eseguite in scatole munite di coperchio a vite o a scatto mediante appositi morsetti aventi adeguata robustezza meccanica e sezione adatta al numero e alla forma dei conduttori.

Tutte le connessioni (art. 526.4) saranno accessibili per l'ispezione, le prove e la manutenzione con l'eccezione dei seguenti casi:

- giunzione di cavi interrati;
- giunzioni impregnate con un composto o incapsulate.

8.10 - Sezionamento.

Ogni circuito sarà sezionato dall'alimentazione.

Il sezionamento avverrà su tutti i conduttori attivi, neutro compreso ad eccezione del conduttore PEN.

Verrà evitato che qualsiasi componente elettrico possa essere rialimentato intempestivamente.

Tale prescrizione sarà attuata in uno dei seguenti modi (art. 462.2):

- blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento;
- scritte od altre opportune segnalazioni;
- collocazione del dispositivo di sezionamento entro un locale od involucro chiusi a chiave.

8.11 - Componenti (art. 510.1).

La scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera permetterà di soddisfare:

- le misure di protezione per la sicurezza;
- le prescrizioni per il funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto.

Inoltre la scelta sarà fatta tenendo conto:

- delle condizioni di servizio (art. 512.1);
- delle influenze esterne.

8.12 - Impianto di messa a terra (cap. 54).

- Il dispersore sarà costituito da (art. 542.2.1):
 - profilati ;
- I materiali da utilizzare per realizzare il dispersore saranno:
 - materiali ferrosi zincati ;

Il tipo e la profondità di messa in opera dei dispersori saranno tali che fenomeni di essiccamento o di congelamento del terreno non aumentino la resistenza di terra del dispersore al disopra del valore richiesto (art. 542.2..2).

I materiali utilizzati e la costruzione dei dispersori saranno tali da sopportare i danni meccanici dovuti alla corrosione (art. 542.2.3).

- Le sezioni minime per terreni non particolarmente aggressivi sono elencate nella tabella a commento degli art. 542.2.3 e 542.2.4; in particolare si evidenziano:
 - per posa nel terreno:
conduttore cordato in rame - sezione di ciascun filo 1,8 mmq - sezione corda 35 mmq ;
 - per infissione nel terreno:
picchetto in profilato di acciaio zincato - spessore 5 mm - dimens. trasversale 50 mm.
- Il conduttore di terra avrà una sezione minima in accordo con la tabella 54A dalla quale si ricavano i seguenti dati:
 - Conduttore in rame isolato posato direttamente interrato: 16 mmq
 - Conduttore in rame non isolato posato direttamente nel terreno: 25 mmq
- Al nodo equipotenziale principale di terra sono collegati (413.1.2.1):
 - i conduttori di protezione;
 - i conduttori equipotenziali principali;
 - il conduttore di terra;
 - i tubi metallici alimentanti servizi dell'edificio (es. acqua).
 - parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria.

le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

Un conduttore di protezione ha una sezione minima ricavata dalla tabella 54F che prevede (543.1):

- $S_p = S$ per $S \leq 16 \text{ mmq}$
- $S_p = 16 \text{ mmq}$ per $16 < S \leq 35 \text{ mmq}$
- $S_p = S/2$ per $S > 35 \text{ mmq}$

dove: S = sezione del conduttore di fase

Sp = sezione del conduttore di protezione

La sezione di ogni conduttore che non faccia parte della conduttura di alimentazione non sarà in ogni caso inferiore a:

- 2.5 mmq se protetto meccanicamente
- 4 mmq se non protetto meccanicamente

Al fine di garantire l'affidabilità della continuità elettrica:

- i conduttori di protezione saranno adeguatamente protetti contro il danneggiamento meccanico e chimico e contro le sollecitazioni elettrodinamiche.
- le connessioni dei conduttori di protezione saranno accessibili per ispezioni e per prove, ad eccezione delle giunzioni di tipo miscelato o incapsulato.

Un conduttore equipotenziale principale (547.1.1) avrà una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mmq ed un massimo di 25 mmq.

9 – Prescrizioni tecniche specifiche

Vengono di seguito espone le misure di sicurezza richieste dalle Norme CEI 64-8 parte 7.

9.1 Ambienti ordinari esposti agli agenti atmosferici .

In questi ambienti, allo scopo di garantire una adeguata resistenza agli agenti atmosferici e tenuta all'acqua,

oltre alle regole generali di impianto della 64.8, indicate nel capitolo 3, verranno rispettate anche le note supplementari come di seguito esposto :

a) - Gli impianti elettrici installati in ambienti con forte presenza di umidità, di acqua o esposti alle intemperie presenteranno in tutti i componenti un grado di protezione minimo pari a IP55. I componenti saranno prescelti tenendo conto delle caratteristiche di tenuta alla corrosione e all'usura dovuta alla presenza di acqua o di agenti atmosferici particolarmente aggressivi.

b) - In particolare saranno utilizzati, laddove possibile, di componenti in materiale plastico (PVC, vetroresina, poliestere, ecc...); in alternativa, quando è necessario conferire una elevata resistenza agli urti e alle sollecitazioni meccaniche in genere saranno utilizzati materiali in acciaio zincato a caldo oppure in leghe resistenti alla corrosione.

c) Le giunzioni e i raccordi tra diversi componenti dell'impianto saranno realizzati utilizzando gli appositi accessori a tenuta previsti dal costruttore del materiale impiegato.

9.2 - Ambienti a maggior rischio in caso di incendio (M.A.RC.I.)

In questi ambienti oltre alle regole generali indicate nel paragrafo 3, nell'esecuzione degli impianti saranno osservate le seguenti prescrizioni aggiuntive:

I corpi illuminanti devono essere posizionati ad un'altezza non inferiore a 2,0 metri dal pavimento;

La distribuzione elettrica deve essere realizzata utilizzando cavi o conduttori non propaganti la fiamma e l'incendio ed a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo FG17 e FG16OM16;

Deve essere evitato di posare grossi fasci di cavi all'interno di canalizzazioni, in modo da limitare il riscaldamento delle linee elettriche;

Qualora una conduttura attraversi un compartimento antincendio devono essere previste idonee barriere tagliafiamma per evitare la propagazione dell'incendio da un compartimento all'altro;

Le condutture che attraversano questi locali, ma destinate ad alimentare utenze elettriche poste in altri ambienti, non devono avere giunzioni a meno che queste non siano contenute in involucri resistenti al fuoco;

Per il distacco di emergenza deve essere presente un pulsante di sgancio esterno al locale;

9.3 locali contenenti bagni e docce .

In questi ambienti, oltre alle regole generali di impianto della 64.8, indicate nel capitolo 1.3, verranno rispettate anche le note supplementari come di seguito esposto :

- Tutti i circuiti a 230V saranno protetti mediante interruttori differenziali con sensibilità parti a 30mA;
- Tutte le masse estranee nelle zone 0, 1 ,2 ,e 3 saranno collegate ad un nodo equipotenziale supplementare;
- nelle zone 0 e 1 e 2 non saranno presenti componenti, apparecchi, dispositivi di protezione e comando, condutture elettriche e scatole di derivazione.

10 – Caratteristiche materiali ed apparecchiature

Le apparecchiature fornite dovranno rispondere alla normativa tecnica vigente, dovranno essere tutte a marchio CE.

10.1 Premessa

Vengono nel seguito specificate marca e modelli di apparecchi illuminanti , in quanto, in fase di calcolo illuminotecnico è stato adottato un sistema di regolazione automatica delle luci. L'impresa in fase di offerta potrà adottare un sistema ad esso equivalente, con le medesime caratteristiche, ma dovrà allegare nuovi calcoli atti a dimostrare i medesimi livelli di illuminamento, i medesimi valori di UGRL e RA.

10.2 Apparecchi illuminanti

Illuminazione Uffici

Apparecchio illuminante a sospensione tipo IDEALLUX modello mini Algebra MP o equivalente con corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato microprismato, idoneo per ambienti con videoterminali. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Lunghezza 1137/1512mm, potenza 39/52W, 4000K, flusso luminoso in uscita 4641/6190lumen, completa di Kit sospensione n.2 cavi d'acciaio L=2000mm, n. 2 perni regolazione millimetrica, n. 2 rosoni cilindrici, Kit rosone elettrificato complete di cavo trasparente L=2000 mm 3x0,75 mmq, per soluzioni CAE.

Appliques da esterno

Appliques da esterno IP65 Corpo in alluminio pressofuso in lega marina a basso tenore di rame Diffusore a filo in vetro temprato opale.

Goccia modello WASH 22 o equivalente, CRI 80, biemissione, 2x9W, 1348lm. 3000K. ON-OFF

Appliques da interno

Appliques da interno Struttura in alluminio estruso con verniciatura poliacrilica in colore bianco, nero, bronzo, ottone satinato o titanio.

Schermi diffusori in materiale acrilico estruso con finitura opalina.

PANZERI modello Gonio o equivalente, CRI 90, biemissione, 26W, 2252lm. 3000K. ON-OFF

Stagne

Plafoniera industriale in policarbonato stagna IP55 tipo Gruppo Raina INNOVA 1500S S 51,5W 8000lm 4000K ON/OFF CRI90 IK09 o similare

Bagni/corridoi

Plafoniera rettangolare a plafone tipo Awex Edge S IP54, 24W, 4000K, on/off, colore Bianco.

Potenza 24W

Flusso luminoso apparecchio 2950lumen

10.3 Impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà installato lungo tutto il sistema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro allo scopo di garantire l'esodo degli occupanti qualora l'illuminazione possa risultare anche occasionalmente insufficiente. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838 o equivalente. In particolare, saranno presenti plafoniere autoalimentate con autonomia di 60 minuti, disposte lungo le vie di esodo,

in prossimità delle uscite di emergenza e comunque distribuite all'interno degli ambienti principali. I criteri di progetto per l'impianto di illuminazione di emergenza sono:

- livello di illuminamento di almeno 5 lux medi sulle vie di esodo;
- accensione entro 0,5 s e autonomia di almeno 60 minuti.

Le plafoniere dovranno essere a sorgente luminosa a led e con le seguenti caratteristiche:

- autonomia: 1 ora
- flusso luminoso minimo in emergenza: 400 lumen
- alimentazione: 230 Vac, 50 Hz
- distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838) non inferiore a 17m
- classe di isolamento: II
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- grado di protezione minimo IP42
- dotata di dispositivo di autodiagnosi interno.

Le plafoniere previste per l'installazione all'esterno dovranno avere le medesime caratteristiche di cui sopra ma con un grado di protezione minimo di IP55.

10.4 Tubi - Condotti - Canali

Le tubazioni ed i canali in PVC autoestinguente dovranno presentare caratteristiche di elevata resistenza agli urti, agli agenti chimici ed atmosferici, con stabilità dimensionale nel campo tra -20 e +60° C. Nel caso di impianti realizzati con tubazioni in PVC a vista, a Norme CEI 23-8, 23-25 e 23-26, queste dovranno essere fissate circa ogni 1,5 m tramite supporti a scatto o a collare, a loro volta fissati al muro per mezzo di tasselli ad espansione ovvero montati su apposita guida. Supporti e guide dovranno essere realizzati in PVC autoestinguente, dello stesso colore del tubo. In alcuni casi si potranno utilizzare fissatubi e collari in acciaio zincato. Tutte le tubazioni dovranno essere complete di ogni accessorio quali curve, derivazioni, raccordi; in particolare, i raccordi tra tratti diversi di tubo, tra tubi e scatole o apparecchi, quadri ed altri componenti dovranno essere tali da garantire il grado di protezione IP richiesto per l'impianto. Il diametro interno delle tubazioni non dovrà essere inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Le tubazioni in PVC flessibile, a Norma CEI 23-14, potranno essere utilizzate solamente per effettuare raccordi in punti particolarmente difficili (ad es., curvature e raccordi particolari o con angolo diverso da 90°) o salvo diversa indicazione. I raccordi fra i tubi flessibili e gli altri componenti dovranno rispettare le medesime condizioni sopra indicate per i tubi rigidi. Il raggio di curvatura dei tubi dovrà essere tale da non danneggiare i cavi e comunque non inferiore a 3 volte il diametro esterno del tubo. Per brevi raccordi si potranno utilizzare appositi manicotti già muniti di ghiera di raccordo alle estremità con grado di protezione IP pari a quello richiesto

per l'impianto. Nel caso di impianti realizzati con canali in PVC, a Norma CEI 23-32, questi dovranno essere fissati circa ogni 1,5 m tramite tasselli ad espansione oppure per mezzo di appositi sostegni, supporti o mensole in acciaio zincato fissati a muro per mezzo di tasselli ad espansione; la tipologia dei tasselli da adottare sarà determinata considerando il peso da sostenere ed il tipo di struttura muraria disponibile. La distanza tra i sostegni dovrà comunque essere determinata in base al diagramma di carico del canale fornito dal Costruttore, qualora disponibile.

Tutti i canali dovranno essere completi di coperchio ed accessori quali angoli, raccordi, flange, derivazioni, deviazioni, testate di chiusura e mostrine copri giunzione; in particolare, i raccordi, le flange e gli altri accessori di collegamento tra spezzoni di canale o fra canali e quadri, scatole, apparecchi o altri componenti dovranno avere caratteristiche tali da garantire il grado di protezione IP richiesto per l'impianto.

La sezione occupata dai cavi all'interno del canale non dovrà essere superiore al 50% della sezione del canale stesso.

10.5 Scatole e cassette di derivazione

Le cassette di derivazione e di infilaggio, da installarsi in corrispondenza di ogni derivazione o incrocio e per evitare di avere, per ogni tratta di infilaggio, più di due curve a 90 gradi, e comunque ogni 15 m di tratto rettilineo, dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- realizzate in materiale plastico autoestinguente, resistente agli urti, agli agenti chimici ed atmosferici, stabilità dimensionale tra -20 e +60°C;
- caratteristica di doppio isolamento;
- grado di protezione IP corrispondente a quello richiesto per l'impianto;
- coperchio fissato con viti metalliche;
- fondo cassetta predisposto per il fissaggio di morsettiere, guide ed accessori vari;

L'ingresso di tubazioni e canalizzazioni nelle cassette dovrà essere realizzato utilizzando raccordi, flange e/o passacavi in grado di garantire il grado di protezione IP richiesto.

Qualora entro una cassetta convergano circuiti a tensione diversa, dovranno essere predisposti appositi setti separatori per realizzare una adeguata segregazione degli stessi.

Le tubazioni e le canalizzazioni dovranno essere attestate in modo tale da evitare eccessivi intrecci di cavi e slabbrature provocate dal taglio del seghetto. I cavi dovranno essere disposti entro le cassette in mazzetti legati ed ordinati circuito per circuito.

Le dimensioni delle cassette dovranno essere tali da contenere comodamente le connessioni tra conduttori.

Per tutti gli impianti, sia sotto traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non sono neppure ammessi coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli fissati con viti.

Le dimensioni minime ammesse per le scatole e le cassette sono 80 mm di diametro e 70 mm di lato.

La profondità delle cassette, negli impianti incassati, deve essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore ma sempre di dimensioni sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza.

Non sono ammesse cassette di legno né di materiale plastico ma solo di materiale termoplastico di tipo autoestinguente.

Le cassette a tenuta (grado di protezione minimo IP 44 secondo CEI) dovranno essere metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di coni e bocchettoni di ingresso.

Per le cassette con posa ad incasso le caratteristiche di autoestinguenza devono, se richiesto dalla D.L. essere certificate.

Tutti i materiali devono essere marchiati IMQ laddove è concesso. La superficie del coperchio delle cassette incassate dovrà risultare a filo parete e coprire abbondantemente il giunto cassetta-muratura. Il grado di protezione minimo sarà IP 40.

10.6 Morsetteria di giunzione

Le giunzioni di conduttori elettrici di sezione superiore a 6 mmq dovranno di norma essere effettuate su morsetteria con base di adeguate caratteristiche dielettriche alloggiata ed opportunamente fissata in apposite scatole di derivazione. Per sezioni inferiori potranno essere impiegati morsetti autostringenti a mantello isolato in materiale autoestinguente.

Non sono in alcun caso consentite giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature, né con morsetti tipo mammut.

10.7 Comandi e scatole di contenimento

Le apparecchiature di comando, controllo, segnalazione, misura, ecc. e le prese a spina (sempre del tipo a sicurezza con alveoli schermati) ad uso civile/residenziale saranno installate entro appositi contenitori da incasso realizzati in PVC rigido autoestinguente, resistente agli urti, agli agenti chimici ed atmosferici, stabilità dimensionale tra -20 e +60°C.

Il grado di protezione IP dovrà essere pari a quello richiesto per l'impianto.

10.8 Conduttori

Le sezioni dei conduttori sono state scelte, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, imponendo una portata superiore alla corrente di impiego della linea e una caduta di tensione percentuale inferiore al 4% per ogni tratta. La corrente trasportata dai conduttori nell'esercizio ordinario non sarà tale da far superare ai conduttori stessi la temperatura limite stabilita nelle rispettive norme in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa. Si è deciso inoltre di distinguere i percorsi in: □ linee dorsali (dal quadro generale alle scatole di

derivazione), □ linee di derivazione (dalle scatole di derivazione alle utenze), 10 scegliendo in taluni casi sezioni maggiori di quelle strettamente necessarie per il rispetto dei vincoli tecnici. Per questo motivo si utilizzano le sezioni minime riportate nella seguente tabella in funzione della destinazione del conduttore.

Tipo linea	Sezione minima [mm ²]
Dorsali Forza Motrice	4
Dorsali Illuminazione	2,5
Derivazioni alle prese 10/16 A	2,5
Derivazione ai punti luce e ai punti di comando	1,5
Collegamenti equipotenziali principali	6

La sezione del conduttore neutro è dimensionata in base alla CEI 64-8 secondo la seguente tabella.

Sezione fase	Sezione neutro
$S_f \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_n = S_f$
$16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$	$S_n = 16 \text{ mm}^2$
$S_f > 35 \text{ mm}^2$	$S_n = 0,5 \cdot S_f$

Il conduttore di protezione (PE) dovrà essere distribuito in tutto l'impianto e sarà unico su ciascuna dorsale, con sezione pari alla massima sezione presente nella dorsale stessa (CEI 64-8). Per le linee non protette mediante interruttori differenziali o non entro tubazioni protettive si dovranno utilizzare cavi uni-/multi- polari con guaina isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G16 (tipo FG16M16 o FG16OM16). Per le linee protette mediante interruttori differenziali ed entro tubazioni isolanti protettive si potranno utilizzare cavi unipolari isolati in HEPR tipo FG17. I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. La posa rispetterà le indicazioni fornite dal costruttore del cavo per ciò che riguarda le temperature di posa, i raggi di curvatura e lo sforzo di tiro applicabile. Ogni cavo sarà di facile identificazione e dove ciò risultasse complicato sarà opportunamente segnalato nelle scatole di derivazione e lungo i percorsi in canale per individuare il circuito di appartenenza. I cavi per segnalazione e comando se posati insieme a conduttori funzionanti a tensioni superiori saranno isolati per la più alta tensione presente nella tubazione, non sarà ammessa la posa di conduttori a tensioni di isolamento diverse nelle medesime tubazioni.

Cavi unipolari con guaina

I cavi uni/multi -polari con guaina avranno isolamento esterno realizzato con elastomerico reticolato di qualità G16 e garantiranno:

- la non propagazione della fiamma, secondo la CEI 20-35,
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo le CEI 20-37 I e CEI 20-38.

Le caratteristiche principali che tali cavi avranno sono:

- conduttori in rame flessibile,
- marchio IMQ,
- tensione nominale $U_0/U = 0.6/1$ kV,
- sigla di designazione stampata (FG16M16 o FG16OM16)

Tali cavi saranno utilizzati per le linee non protette mediante interruttori differenziali o non entro tubazioni isolanti protettive. In particolare, tutti i circuiti di derivazione transitanti all'interno di tubazioni in acciaio zincato e la linea di alimentazione tra il punto di consegna e il quadro elettrico generale saranno realizzati con cavi rispondenti alle caratteristiche sopra citate.

Cavi unipolari senza guaina

I cavi unipolari senza guaina avranno isolamento realizzato con elastomerico reticolato di qualità G17 e garantiranno:

- la non propagazione della fiamma, secondo la CEI 20-35,
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo le CEI 20-37 I e CEI 20-38.

Le caratteristiche principali che tali cavi avranno sono:

- conduttori in rame flessibile,
- marchio IMQ,
- tensione nominale $U_0/U = 450/700$ V,
- sigla di designazione stampata (FG17).

Tali cavi saranno utilizzati per le linee protette mediante interruttori differenziali o entro tubazioni isolanti

protettive. In particolare, tutti i circuiti dorsali e di derivazione transitanti all'interno di tubazioni in PVC

saranno realizzati con cavi rispondenti alle caratteristiche sopra citate.

10.9 Apparecchi di comando e prese a spina per uso civile

Apparecchi di comando

Gli apparecchi di comando: interruttori, deviatori, pulsanti, e simili saranno del tipo da incasso oppure del tipo in contenitore da esterno, in funzione del grado di protezione da rispettare

negli ambienti dove essi verranno installati. Gli apparecchi di comando per installazione in scatole da incasso dovranno far parte di una serie completa di apparecchi componibili che consenta l'installazione di almeno tre apparecchi nella stessa scatola portaapparecchio. Gli apparecchi di comando dovranno essere installati ad una altezza, rispetto al pavimento, di circa 1 m e possibilmente sempre in prossimità delle porte. Gli interruttori dovranno avere una portata dei contatti di 16 A. Gli apparecchi di comando in contenitore da esterno saranno del tipo in custodia di materiale antiurto isolante, avente un grado di protezione minimo non inferiore a IP40. L'azionamento non dovrà comportare decadimento del grado di protezione: tale condizione potrà essere soddisfatta anche con l'ausilio di idonee coperture in gomma o plastica morbida stabilmente connesse con il corpo dello stesso contenitore. Gli apparecchi di comando dovranno essere installati ad una altezza, rispetto al pavimento, di circa 1 m e possibilmente sempre in prossimità delle porte. Gli interruttori dovranno avere una portata di 16 A.

Prese a spina

Le prese a spina dovranno essere del tipo con gli alveoli schermati e dovranno far parte della stessa serie degli apparecchi di comando da incasso. Le prese a spina avranno una portata di 10 A o 16 A e dovranno essere installate ad una altezza dal pavimento pari a circa 0,3 m. Nel caso di installazione in zone coperte, ma esterne, le prese a spina dovranno essere montate su scatole da parete con grado di protezione non inferiore ad IP55.

10.10 Impianto di terra ed equipotenziale

L'impianto di terra verrà realizzato tramite:

- un dispersore intenzionale di terra realizzato mediante corda nuda in rame sez. minima 35mmq posata in intimo contatto col terreno o nel getto di fondazione,
- quattro dispersori verticali, collegati alla corda in rame, con sezione a croce 50x50x5 mm, in acciaio zincato a caldo e di lunghezza minima 1,5m,
- collegamenti equipotenziali ai ferri di armatura della platea di fondazione.

Dal dispersore orizzontale, mediante almeno 2 conduttori di terra in corda di rame sez. 35mmq, si dovrà collegare il collettore principale di terra posto nel quadro generale (Q01).

Dal collettore principale di terra si dirameranno i collegamenti ai collettori interni ai quadri elettrici secondari.

Dai collettori si dirameranno i collegamenti relativamente alle masse ed alle masse estranee di pertinenza, realizzati con corda isolata di colore giallo/verde di idonea sezione.

Per quanto concerne il sistema di distribuzione BT si tratta di un impianto di tipo TT soggetto alle prescrizioni

delle Norme CEI 64-8, in base alle quali le caratteristiche dei dispositivi di protezione e la resistenza di terra devono essere coordinate in modo tale che l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato.

10.11 Impianto cablaggio strutturato

L'impianto di cablaggio strutturato comprende:

- Prese trasmissione dati con connettore RJ45 da installare nei punti come da elaborati grafici, completa di presa con connettore RJ45 cat. 6, cavo cat. 6 twistato tipo UTP di collegamento al permutatore di rete posato in tubazione predisposta (connettore del permutatore conteggiato a parte), collegamenti e tutti gli accessori per una corretta installazione e funzionamento;
- Certificazione impianto trasmissione dati e rete telefonica con controllo velocità di trasmissione delle singole linee, verifica corretto cablaggio e stesura della certificazione.

Tutto il materiale elencato si intende posato in opera a regola d'arte, completo di tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento e perfettamente rispondente alle attuali normative.

10.12 Impianto di rivelazione ed allarme incendio

Generalità

I componenti da installare hanno le caratteristiche prestazionali di seguito riportate.

Per consentire la maggiore flessibilità possibile in termini di individuazione fisica delle zone in cui suddividere le aree sorvegliate, di numero massimo di punti per singola zona e di possibilità di realizzare linee aperte o a loop chiuso, in conformità alla norma UNI 9795, ogni rivelatore, pulsante e/o modulo del sistema installato dispone di proprio isolatore di corto circuito assemblato a bordo.

Rivelatori di fumo foto-ottici digitali

I rivelatori di fumo foto-ottici possono essere collegati a 2 diverse tipologie di basi:

1. Base standard tipo ELKRON SD500 o equivalente dal punto di vista tecnico e funzionale
2. Base con uscita gemma per il collegamento di ripetitori remoti dal punto di vista tecnico e funzionale

Il principio di funzionamento dei rivelatori di fumo foto-ottici si basa sull'effetto Tyndall: analisi della diffusione della luce causata dalle particelle di fumo presenti nell'aria.

Il rivelatore ha la funzione del controllo automatico di guadagno: un microcontrollore calcola la compensazione della lettura per mantenere una sensibilità costante nel tempo, correggendo l'eventuale aumento di livello causato dal depositarsi della polvere all'interno della cella d'analisi.

Certificato secondo norme: EN54 parte 7.

Questo rivelatore di fumo digitale a basso profilo permette il dialogo bidirezionale con la centrale e dispone al suo interno di circuito di autoapprendimento dell'indirizzo per il suo interfacciamento con il sistema di rilevazione.

Il rivelatore è dotato di isolatore di corto circuito integrato.

Sul rivelatore è presente un led bicolore per indicare il normale funzionamento (verde) e lo stato di allarme (rosso).

Caratteristiche tecniche

Conforme alle EN54-7 : 2000

Grado di protezione IP 43

Temperatura di funzionamento.....-10° - 55°C

Assorbimento medio a riposo 250 µA @ 20 Vdc

Assorbimento in allarme 2 mA @ 20 Vdc

Uscita ripetizione d'allarme (qualora richiesto) 12 mA @ 24 Vdc

Il rivelatore è in grado di memorizzare, in maniera del tutto automatica, i valori delle misure a partire dal minuto precedente fino al minuto successivo della condizione di allarme (60 misure in totale per un finestra temporale complessiva di 2 minuti). Questi valori dovranno poi essere scaricati a richiesta dalla centrale o da un PC remoto per poter essere visualizzati in forma grafica o in formato testo sulla centrale e/o sul PC

Pulsante a riarmo manuale

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno. Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso. EN54-11, EN54-17.

Cavo formazione dei loop

Cavo resistente al fuoco PH120, a 2 conduttori 1,5 mmq twistato e schermato di colore rosso conforme alla norma costruttiva CEI 20-105;V2 Euroclasse secondo regolamento UE305 2011 Cca s1b d1 a1.

11 – CAM Criteri Ambientali Minimi

11.1 Premessa

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM:

- *Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - D.M. 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022).*

11.2 Impianti di illuminazione per interni

I sistemi di illuminazione sono a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione sono progettati considerando che:

- Sono previste lampade a led con durata minima di 50.000 ore.