



Regione Lombardia

Provincia di Brescia

Comune di Edolo



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

M5C1 INVESTIMENTO 1.1

Oggetto:

POTENZIAMENTO DEI CENTRI PER L'IMPIEGO

Adeguamento funzionale con ampliamento del centro per l'impiego esistente nel territorio di Edolo (BS), in attuazione del piano di potenziamento dei centri per l'impiego e delle politiche attive del lavoro di cui al D.M. 74/2019 e ss.mm.ii.

Scala:	Numero:	CUP: G21D23000120003
Il Progettista e Direttore dei Lavori: Arch. Piercarlo Donati		
R.U.P.: Geom. Fabio Albertoni		
Collaboratori:	Progettista Impianto Elettrico: Ing. Sergio Damiola	Coordinatore Sicurezza: Arch. Piercarlo Donati
Nome:	Verificato da:	
Data: 03/10/2024	Data e Numero Revisione:	

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI EDOLO

PROVINCIA DI BRESCIA

IMPIANTO ELETTRICO

RISTRUTTURAZIONE CENTRO PER L'IMPIEGO

RELAZIONE TECNICA

OTTOBRE 2024

PROGETTO : Ele 1051

INSTALLATORE :

PROGETTISTA : ING. DAMIOLA SERGIO



INDICE

CAPITOLO 1 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA	3
1.1 GENERALITÀ	3
1.2 CLASSIFICAZIONE DELL'AMBIENTE IN RELAZIONE ALL' USO E PRESCRIZIONI.....	3
1.2 a) Locali uffici ad uso collettivo (Ambienti ordinari).....	3
1.2 b) locale utenze elettroniche tecnologiche (CED).....	4
1.2 c) Esterno	4
1.2 d) Prescrizioni Comuni	4
1.3 PUNTO DI CONSEGNA ENEL	5
1.4 DISTRIBUZIONE INTERNA DELL'ENERGIA ELETTRICA	5
1.5 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	5
1.5 a) Ambienti ordinari (Uffici, Servizi e locali di sicurezza).....	5
1.5 b) Esterno	6
1.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	6
1.7 CONDUTTURE, CAVI E MODALITÀ DI POSA.....	6
1.8 GIUNZIONI E DERIVAZIONI.....	7
CAPITOLO 2 IMPIANTO DI MESSA A TERRA	8
2.1 GENERALITÀ.....	8
2.2 IMPIANTO DI MESSA A TERRA GENERALE.....	8
2.3 LOCALE CED	9
CAPITOLO 3 CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO.....	10
3.1 DIMENSIONAMENTO TERMICO DELLE CONDUTTURE	10
3.2 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DAL CORTOCIRCUITO	10
3.3 CADUTA DI TENSIONE MASSIMA.....	10
3.4 TABELLE RIEPILOGATIVE E DIAGRAMMI DI VERIFICA	10
CAPITOLO 4 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI.....	11
4.1 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI ESTERNE CON SPD.....	11
CAPITOLO 5 CALCOLO ILLUMINOTECNICO	12
5.1 VALORI D'ILLUMINAMENTO.....	12
5.2 ILLUMINAZIONE ANTIPANICO.....	12
CAPITOLO 6 SCHEMI D'INSTALLAZIONE.....	13
5.1 SCHEMA IMPIANTO DI TERRA ED EQP.....	13
5.2 SCHEMA TIPICO D'INSTALLAZIONE NEL CONTROSOFFITTO.....	15
5.3 QUOTE INSTALLATIVE	16

Allegati al progetto

Schemi unifilari di potenza
Schemi planimetrici

CAPITOLO 1 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

1.1 Generalità

Il presente elaborato riguarda la progettazione (vedi guida CEI 0-2) ai sensi del D.Lgs. 37/08 per l'impianto elettrico a servizio del Centro per l'impiego di EDOLO (Bs).

Il presente progetto è riferito alla porzione in ristrutturazione, alimentata dalla linea con protezione generale nel punto di consegna Enel.

Le opere in progetto prevedono:

- L'impianto elettrico per la porzione in ampliamento come indicato nelle tavole di progetto. L'impianto elettrico è da collegare al quadro elettrico esistente nel quale sono previste le protezioni delle nuove utenze.

Essendo l'attività inserita in un complesso condominiale, il rischio da fulmini dovrà essere valutato su tutto l'edificio in accordo alla norma CEI 81-10/2. Pertanto le protezioni dalla sovratensioni di origine atmosferica sono un rischio residuo che esula dall'incarico conferitomi.

1.2 Classificazione dell'Ambiente in Relazione all' Uso e Prescrizioni

L'attività in oggetto consiste in nel Centro per l'impiego del Comune, con uffici amministrativi e ambienti di uso collettivo.

Ai fini dell'impianto elettrico l'attività può essere suddivisa nelle seguenti tipologie d'ambienti:

- locale di uffici e ad uso collettivo
- locale CED
- esterno

1.2.a) Locali uffici ad uso collettivo (Ambienti ordinari)

Sono da classificare come luoghi ordinari quindi si applicheranno le prescrizioni della norma CEI 64-8.

1) Nei luoghi con accesso di pubblico i dispositivi di manovra, controllo e protezione, salvo quelli destinati alla sicurezza, devono essere inaccessibili ai non addetti. Il quadro elettrico generale dovrà perciò essere munito di sportello con chiusura a chiave o ubicato in locale non accessibile al pubblico. Sugli apparecchi di manovra deve essere riportata sempre in modo chiaro l'indicazione dei circuiti cui si riferisce.

2) I circuiti devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema.

Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico (installazione a più di 2,5 m) e dovranno essere conformi alle Norme CEI 34-21 (Apparecchi ordinari) e CEI 34-22 (Apparecchi d'emergenza).

3) Gli apparecchi d'illuminazione installati nelle zone di passaggio a meno di 2,5 m d'altezza devono essere del tipo resistenti agli urti e devono avere la lampada non accessibile al dito di prova (grado IP XXB).

4) Le prese dovranno essere di sicurezza con il grado di protezione prescritto dalla norma CEI 23-16 (con coperchio o alveoli schermati), con dispositivo d'interblocco per i tipi con corrente nominale superiore a 16 A (prese CEE 17).

5) Per le prese a torretta affioranti dal pavimento si prescrive il grado di protezione minimo IP 52 (CEI 64-8 paragrafo 537.5.2).

6) E' da prevedere un impianto d'illuminazione di sicurezza, che assicuri un illuminamento pari a 5 lux a 1m da terra sulle vie d'uscita e non inferiore a 2 lux negli altri ambienti accessibili al pubblico, che entri in funzione in caso di guasto dell'impianto elettrico. L'illuminazione di sicurezza verrà assicurata da apparecchi autonomi collegati alla rete 220 V, aventi autonomia di almeno 1 ora e dal gruppo elettrogeno d'emergenza che alimenta anche l'impianto d'illuminazione.

7) Si dovrà prevedere un impianto per la chiamata di soccorso per i servizi disabili, con pulsante a tirante e segnalatore ottico acustico tacitabile.

1.2 b) locale utenze elettroniche tecnologiche (CED).

Alle utenze elettroniche si applicano le prescrizioni della Norma CEI 64-8/7 parte 7.

1) Per le utenze elettroniche, va prevista la realizzazione di connessioni di protezione (PE) ad alta affidabilità (sez > 10 mm² per cavi unipolari, 2,5 mm² per conduttore multipolare, CEI 64-8 art. 707.471.3.3.1) a causa della presenza di correnti di dispersione permanenti descritte precedentemente e che possono provocare potenziali pericolosi in caso di difetto del collegamento equipotenziale;

2) Data la tipologia di utenza e le correnti di dispersione di cui sopra, vanno impiegati differenziali con corrente di intervento 300 mA per gruppi di al massimo 10-15 utenze.

3) Nel locale server è prevista l'installazione di un UPS da 5.0000 VA, autonomia 25 minuti, Crt 25x15 = 375 Ah, tensione 220 V, 170 Elementi. Il locale dovrà avere una ventilazione permanente pari a:

$$Q = (0.05 \times 170 \times 5 \times 375)/1000 = 15,93 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$A = 28 \times Q = 446 \text{ cm}^2$$

A progetto si prescrive un foro di diametro 200 cm con griglia (riduzione del 50% della sezione

1.2 c) Esterno

L'impianto elettrico in oggetto è classificato ordinario, per cui si applicheranno le prescrizioni generali della CEI 64-8 considerando l'esposizione delle apparecchiature agli agenti atmosferici (sezione 522), coerenti con la Norma CEI 64-7 (impianti d'illuminazione pubblica).

Per la resistenza agli urti si applicano le prescrizioni della Norma CEI 11-17, prevedendo per le condutture interrate una resistenza agli urti di tipo medio (urti fino a 2j e compressioni fino a 750 N).

Per le apparecchiature poste all'esterno si applicheranno le prescrizioni generali della CEI 64-8 sezione 714. Si prescrive la protezione:

- IP X7 per le apparecchiature ubicate sotto il piano di campagna (soggette a sommersione) in pozzetti drenanti (immersione per 30 minuti).
- IP 33 per tutte le altre apparecchiature.
- IP X4 per le apparecchiature vicino al terreno.
- IP X8 per i componenti interrati installati in pozzetti senza drenaggio.

1.2 d) Prescrizioni Comuni

Sono inoltre da applicare le prescrizioni generali riguardanti gli impianti elettrici in luoghi pubblici:

- 1) Nei luoghi con accesso di pubblico i dispositivi di manovra, controllo e protezione, salvo quelli destinati alla sicurezza, devono essere inaccessibili ai non addetti. Il quadro elettrico generale dovrà perciò essere munito di sportello con chiusura a chiave o ubicato in locale non accessibile al pubblico.
- 2) L'azionamento dei motori di comando dei macchinari deve avvenire con il sistema di comando indiretto, tramite contatti azionati da teleruttori alimentati da una tensione inferiore (24 V) rispetto a quella del circuito di potenza. Questa prescrizione dovrà essere applicata ai quadri di comando macchine.
- 3) I quadretti delle prese dovranno essere realizzati, nel rispetto delle prescrizioni della norma CEI 64-8/5 paragrafo 537.5.2. Le prese a spina dovranno essere protette da interruttore differenziale con I_{dn} < 30 mA.
- 4) L'impianto di terra dovrà essere verificato prima della messa in servizio e periodicamente ogni 5 anni in ottemperanza al DPR 22 ottobre 2001, n. 462
La denuncia di nuovo impianto dovrà essere inoltrata all'ISPESL competente per territorio e all'ASL locale.
- 5) In ottemperanza all'art. 5.16 dell'Allegato V al D. Lgs. 81/08 sui quadri di BT dovranno essere applicati i cartelli richiamanti il pericolo generico costituito dalla corrente elettrica, utilizzando a segnaletica indicante un triangolo con folgore nera su fondo giallo (CEI 11-1). In prossimità del quadro dovrà essere esposto lo schema unifilare dell'impianto elettrico e su ogni interruttore del quadro dovrà essere riportata la targhetta indicante la funzione.

- 6) I quadri elettrici dovranno essere realizzati conformemente alle norme CEI 17-113/1 e CEI 23-51 (per quadri con corrente nominale fino a 125 A). Il costruttore del quadro dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità del quadro con il relativo rapporto di prova ai sensi dell'art. 10 della direttiva della Comunità Europea 73/23 e del D.M. 20/02/92 nota 5.
- 7) I materiali elettrici impiegati dovranno tutti essere rispondenti alle Direttive 73/23 e 93/68. Ciò significa che tutti i materiali elettrici previsti per essere utilizzati a tensione nominale compresa tra 50 e 1000 V in c.a. e 75 e 1500 V in c.c. dovranno avere la marcatura CE;
- 8) Al termine dei lavori l'installatore dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità relativa ai lavori da lui eseguiti, completa di tutti gli allegati obbligatori;

1.3 Punto di consegna ENEL

L'energia elettrica necessaria ai servizi sopracitati è fornita dall'ENEL alla tensione di 220/380 V. Il sistema è perciò di tipo TT con le seguenti caratteristiche:

Corrente di cortocircuito presunta fase-fase	= 10 KA (CEI 0-21 art. 5.1.3)
Corrente di cortocircuito presunta fase-Neutro	= 6 KA (CEI 0-21 art. 5.1.3)
Potenza Impegnata	= 10 KW

Immediatamente a valle del contatore è posizionato l'Avanquadro IP55 dal quale è derivata l'alimentazione del centralino degli uffici

Il Quadro generale è collegato all'avanquadro mediante un circuito trifase dalle seguenti caratteristiche:

Tipo di cavo	FG16OR16
Sezione F	min. 10 mm ²
Sezione N	min. 10 mm ²
Unipolare	RST+N+PE
Lunghezza	10 m

Il circuito di collegamento è protetto dal sovraccarico e dal c.c. dall'interruttore magnetotermico differenziale dell'avanquadro di B.T., avente le seguenti caratteristiche:

Potere D'interruzione minimo	10 KA
Curva	"C"
In	= 32 A quadripolare
Idn	= 0.3 A – Selettivo

1.4 Distribuzione Interna dell'Energia Elettrica

Gli schemi allegati riportano il sistema di distribuzione. Sono previsti circuiti singolarmente protetti le cui caratteristiche e le utenze sono riportate sullo schema unifilare allegato.

E' da prevedere un impianto d'illuminazione d'emergenza in caso di "Black Out", mediante:

- Lampade d'emergenza autoalimentate (autonomia 1 h).

1.5 Protezione Contro i Contatti Diretti

Gli involucri o barriere che danno accesso a luoghi con grado di protezione inferiore ad IP 20 devono essere realizzati in modo che:

- Siano rimovibili solo con operazioni volontarie con l'impiego d'utensili oppure
- Siano presenti degli interblocchi che tolgono tensione alle parti pericolose oppure
- Siano rimovibili con chiavi affidate a personale specializzato

1.5 a) Ambienti ordinari (Uffici, Servizi e locali di sicurezza)

Per i locali adibiti ad ufficio e servizi si applicano le prescrizioni degli ambienti di tipo ordinario:

- IP 20 per involucri o barriere posti su piani verticali.
 - IP 40 per involucri o barriere posti su piani orizzontali a portata di mano.
 - IP X1 per involucri o barriere posti nei W.C. e servizi igienici posti in zona 3
 - Le prese dovranno essere di sicurezza con il grado di protezione prescritto dalla norma CEI 23-16 (con coperchio o alveoli schermati), con dispositivo d'interblocco per i tipi con corrente nominale superiore a 16 A (prese CEE 17).
- Per le prese a torretta affioranti dal pavimento si prescrive il grado di protezione minimo IP 52 (CEI 64-8 paragrafo 537.5.2).

1.5 b) Esterno

Per le apparecchiature poste all'esterno si dovranno utilizzare i seguenti gradi di protezione minimi:

- IP X7 per le apparecchiature ubicate sotto il piano di campagna (soggette a sommersione) in pozzetti drenanti (immersione per 30 minuti).
- IP 33 per tutte le altre apparecchiature.
- IP X4 per le apparecchiature vicino al terreno.
- IP X8 per i componenti interrati installati in pozzetti senza drenaggio.
- IP 44 per apparecchiature poste in porticati protetti dalla pioggia di stravento

1.6 Protezione Contro i Contatti Indiretti

Si prescrive la protezione contro i contatti indiretti con interruzione automatica del circuito, utilizzando la protezione differenziale coordinata con l'impianto di messa a terra.
Essendo il sistema di tipo TT il coordinamento si otterrà quando la resistenza R_t dell'impianto di terra sarà:

$$R_t < V/I_{dn}$$

R_t = è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione in Ohm

V = 50 Volt è la tensione di contatto limite

I_{dn} = 0,3 A Corrente d'Intervento Differenziale Massima

Per il coordinamento delle protezioni sarà perciò sufficiente avere un impianto di terra che garantisca una resistenza di terra di 166 Ohm. **S'impone a progetto una resistenza di terra di 50 Ohm.**

1.7 Condutture, Cavi e Modalità di Posa

E' ammesso l'utilizzo di condutture realizzate nei seguenti modi:

- 1) posa in passerella metallica aperta
cavo con guaina FG16OR16+PE concentrico conforme alla CEI 20-22
cavo FS18O(R)18 300/500 V conformi alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35
protezione differenziale a monte con $I_{dn} \leq 0,3$ A
- 2) posa in canale (CEI 23-31) o tubo metallico TAZ CEI 23-39 IP < 4X
cavo con guaina FG16OR16+PE concentrico conforme alla CEI 20-22 III e CEI 20-36
cavo FS18O(R)18 300/500 V conformi alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35
protezione differenziale a monte con $I_{dn} \leq 0,3$ A
- 3) posa in tubo isolante PVC IP => 4X
cavo unipolare FS17 450/750 V conforme alla CEI 20-22
cavo con guaina FG16OR16+PE concentrico conforme alla CEI 20-22 III e CEI 20-36

cavo FS18O(R)18 300/500 V conformi alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35

4) posa a vista interna o nel controsoffitto

cavo con guaina FG16OR16+PE concentrico conforme alla CEI 20-22 III e CEI 20-36

cavo FS18O(R)18 300/500 V conformi alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35

protezione differenziale a monte con $I_{dn} \leq 0,3$ A

5) posa interrata

cavo con guaina FG16OR16+PE concentrico conforme alla CEI 20-22

Si prevede la realizzazione di condutture nelle seguenti modalità di posa:

- tubi in PVC rigidi di tipo MEDIO CEI 23-81 (EN 61386-21) per posa in vista per le distribuzioni secondarie in posti non esposti agli urti (copertura e parti alte).

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1.8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi (CEI 64-8/5).

- tubi in PVC pieghevoli TIPO MEDIO CEI 23-82 (EN 61386-22) per posa sotto traccia. Il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1.3 volte (consigliato 1,5) il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi (CEI 64-8/5).

- nel controsoffitto cavo con guaina con scatole di derivazione IP44.

- tubi in PVC rigidi TIPO P UNI 7443/75 serie 302 per posa interrata. Il tubo va posato in un getto di calcestruzzo per profondità d'interramento inferiori a 50 cm.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi (CEI 64-8/5).

I cavi appartenenti a sistemi diversi tra loro incompatibili (energia e telefoni, antenna TV e telefoni) devono avere tubi protettivi e scatole totalmente indipendenti oppure, se inseriti nella stessa canaletta o scatola, devono essere separati da diaframma che permetta autonomia operativa su ciascun sistema.

Colori consigliati

In base alla guida CEI 64-100/2 Tabella D per i passacavi si consigliano i seguenti colori:

- Elettrico - Automazione domestica	:	Nero
- Telefonico – TV - Trasmissione Dati	:	Verde
- Video – Citofonico – Audio - Video	:	Blu
- Antintrusione – soccorso – allarmi	:	Marrone

1.8 Giunzioni e Derivazioni

Le giunzioni e derivazioni dovranno essere eseguite esclusivamente entro cassette ed a mezzo di morsetti aventi sezione adeguata alle dimensioni dei cavi, secondo le prescrizioni della norma CEI 23-21 e CEI 11-17.

Nel controsoffitto le scatole di derivazione dovranno avere grado di protezione IP 44.

I circuiti appartenenti a sistemi diversi tra loro incompatibili (energia e telefoni, antenna TV e telefoni) devono avere tubi protettivi e scatole totalmente indipendenti oppure, se inseriti nella stessa canaletta o scatola, devono essere separati da diaframma fisso che permetta autonomia operativa su ciascun sistema.

CAPITOLO 2 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

2.1 Generalità

Si prevede la realizzazione di un unico impianto di messa a terra conforme alle norme CEI 64-4, CEI 64-8 e CEI 64-12, facente capo al nodo di terra posto in apposita cassetta ispezionabile in prossimità dell'Avanquadro.

Il nodo di terra dell'impianto (posto nell'Avanquadro) sarà collegato tramite un conduttore di terra costituito da un cavo FS17 di sez. 16 mmq al sistema di dispersori di terra unico per il complesso edilizio.

Il conduttore di terra dovrà inoltre essere provvisto di dispositivo d'apertura in posizione accessibile, manovrabile solo con attrezzo.

L'impianto di terra dovrà garantire una resistenza di terra misurata al collettore di **50 Ohm**.

La sezione dei conduttori di protezione per ogni singolo circuito è riportata sugli schemi unifilari dell'impianto.

L'impianto sarà composto dalle seguenti parti:

- dispersore
- conduttore di terra
- nodo collettore principale
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali

2.2 Impianto di Messa a Terra Generale

DISPERSORE

Il conduttore di terra (esistente) è collegato al sistema esistente di dispersori dell'intero complesso. Si specifica che se ne dovrà verificare l'efficienza per il coordinamento delle protezioni.

CONDUTTORE DI TERRA

Deve essere un cavo 1x16 FS17 che collega il nodo di terra generale dell'edificio al sistema di dispersori. Le giunzioni tra il dispersore e il conduttore di terra dovranno essere eseguite secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-8 e CEI 64-12, utilizzando morsetti aventi superfici di contatto maggiore di 200 mmq.

COLLETTORE O NODO PRINCIPALE DI TERRA

Dovrà essere realizzato utilizzando una sbarra di rame di sezione maggiore di 50 mmq, meccanicamente robusta, posta in apposita cassetta ispezionabile, accessibile mediante rimozione del pannello di protezione. Il conduttore di terra dovrà essere provvisto di dispositivo d'apertura in posizione accessibile, manovrabile solo con attrezzo.

CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di protezione per ogni singolo circuito è riportata sugli schemi unifilari dell'impianto.

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

L'egualizzazione del potenziale nei locali ad uso medico si attua collegando le singole masse e masse estranee mediante singoli conduttori in rame aventi sezione non inferiore a 6 mmq al nodo equipotenziale del locale.

Dovranno essere collegate al nodo equipotenziale tutte le masse e masse estranee poste ad altezza inferiore a 2,5 m, in particolare:

- le tubazioni metalliche presenti nel locale
- le strutture metalliche quali telai, montanti, infissi (solo se la resistenza di terra è inferiore a 200 Ohm ecc).

Per i conduttori equipotenziali supplementari valgono le seguenti prescrizioni:

- connessione di due masse (cavo FS17 di sezione pari a quella del PE di sez. inferiore delle masse)
- connessione massa e massa estranea (cavo FS17 di sezione pari a metà di quella del PE della massa)
- connessione di due masse estranee (cavo 1x2.5 FS17)
- connessione di massa estranea a PE o impianto di terra (cavo 1x2.5 FS17)

La canaletta metallica è una massa per cui dovrà essere collegata a terra in un punto, garantendo la continuità tra i vari pezzi del canale.

2.3 Locale CED

L'impianto di terra deve essere unico, sia per ragioni di sicurezza che funzionali. Vanno pertanto assicurati sul collettore di terra del quadro principale i collegamenti con il dispersore di terra dell'edificio, il PE della linea di alimentazione e i collegamenti per le masse e le masse estranee.

Per ragioni di compatibilità elettromagnetica va prevista la distribuzione del conduttore equipotenziale supplementare orientativamente costituito da una bandella di rame di sezione minima 95 mm² cui collegare:

- il PE del QE locale con cavo di sezione analoga
- eventuali collegamenti all'impianto di terra dell'edificio se non già collegati nel QE
- i rack contenenti le apparecchiature elettroniche, con cavo GV di sez. 10 mm²
- tutte le masse estranee
- la struttura del pavimento galleggiante (se presente)
- le canaline metalliche dei cavi di potenza e dei cavi di segnale ad entrambe le estremità.

Nel caso di locale dotato di pavimento galleggiante può essere conveniente installare la bandella al di sotto del pavimento galleggiante, attaccata alla sulla struttura di supporto del pavimento con gli idonei accessori.

Si rammenta inoltre che, per le utenze elettroniche, va prevista la realizzazione di connessioni di protezione (PE) ad alta affidabilità (sez > 10 mm² per cavi unipolari, 2,5 mm² per conduttore multipolare, CEI 64-8 art. 707.471.3.3.1) a causa della presenza di correnti di dispersione permanenti che possono provocare potenziali pericolosi in caso di difetto del collegamento equipotenziale.

CAPITOLO 3 CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO

3.1 Dimensionamento Termico delle Conduitture

L'impianto è stato dimensionato in modo da coordinare le correnti d'impiego I_b , le caratteristiche d'intervento dei dispositivi contro il sovraccarico I_n e le portate dei conduttori I_z in modo che:

$$I_b < I_n < I_z$$

Per il calcolo della portata dei cavi I_z ci si è avvalsi dei valori tabellati dalle norme CEI.

La riduzione delle portate nominali in regime permanente è stata calcolata considerando:

- tipo di posa
- numero di conduttori attivi nella conduittura. Le conduitture sono sotto traccia per cui si considerano:

In interruttore	Sez. conduttore	Max n. linee 3P+T o 2P+T nella stessa conduittura	Diametro minimo passacavo
4x25	6 mm ²	1	32 mm
4x16	2,5 mm ²	2	40 mm
2x16	4 mm ²	3	40 mm
2x16	2,5 mm ²	3	32 mm
2x10	1,5 mm ²	3	32 mm
2x6	1,5 mm ²	3	32 mm

3.2 Protezione delle Conduitture dal Cortocircuito

L'impianto è stato dimensionato in modo da coordinare le correnti di cortocircuito, l'integrale di Joule e le sollecitazioni termiche ammissibili nelle linee durante il cortocircuito.

3.3 Caduta di Tensione Massima

L'impianto è stato dimensionato in modo che la caduta massima di tensione nel punto più sfavorito non superi il 3%.

3.4 Tabelle Riepilogative e Diagrammi di Verifica

In allegato al progetto sono riportati:

- Schemi unifilari dei quadri

17 Ottobre 2024

Il progettista

(Ing. Sergio Damiola)



CAPITOLO 4 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

4.1 Protezione dalle sovratensioni esterne con SPD.

Per la protezione dalle sovratensioni si fa riferimento alla Norma CEI 64-8 e alla Norma CEI 81-10/2.

Il rischio è da valutare in accordo alla norma CEI 81-10/2 sull'intero edificio.

Si prescrive comunque la protezione dalle sovratensioni per fulminazione indiretta dell'edificio mediante SPD nel punto di consegna dell'energia elettrica dalle seguenti caratteristiche:

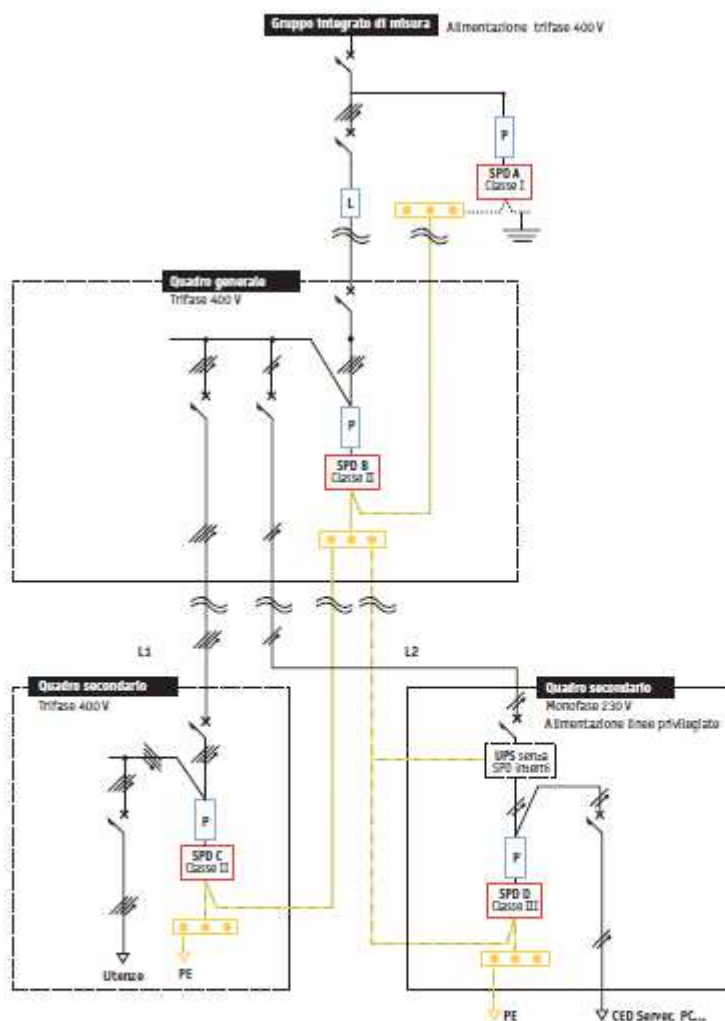
A Norma CEI EN 61643-11

Classe di Prova I

Tensione massima di protezione 1,2 kV

Corrente d'impulso limp (10/350 us) 10kA

Si riporta lo schema di collegamento.



NOTE:

- Le bobine di disaccoppiamento L sono richieste (una per ogni conduttore attivo, compreso il Neutro) quando la distanza tra SPD A e SPD B (lunghezza collegamenti) è inferiore a 15 m.
- SPD C è necessario quando la distanza L1 tra SPD B e le utenze (lunghezza collegamenti) è superiore alla massima distanza di protezione assicurata da SPD B.
- Se la distanza L2 tra SPD B e l'UPS (lunghezza collegamenti) è superiore alla massima distanza di protezione assicurata da SPD B è necessario prevedere agli ingressi dell'UPS un SPD in Classe II ($I_n \geq 5 \text{ kA}$) oppure in Classe III ($I_{oc} \geq 10 \text{ kV}$) - SPD D in Classe III va installato quanto più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere (indicativamente $d \leq 10 \text{ m}$).

CAPITOLO 5 CALCOLO ILLUMINOTECNICO

5.1 Valori d'illuminamento.

Il progetto prevede l'impianto d'illuminazione per i seguenti ambienti:

- Uffici;
- Ambienti di passaggio;

Per il calcolo illuminotecnico sono stati verificati i seguenti requisiti prestazionali in ottemperanza alla Norma UNI EN 12464-1:

Tipo di interno, compito o attività	Em lx	UG RL -	Ra -
Ufficio OPEN SPACE	>500	19	90
Ricezione (reception)	300	22	90
Archivi/servizi	200	25	80
Scale e corridoi	100	25	80

Note:

1) UGRL è il limite consentito dalla Norma UNI EN 12464-1 per l'abbagliamento calcolato tenendo conto delle luminanze delle parti luminose e dello sfondo, dell'angolo solido delle parti luminose e dell'indice di posizione di Guth, che è in funzione dello scostamento angolare rispetto all'asse della visione, per ogni singolo apparecchio di illuminazione.

2) Ra è l'indice di resa del colore che deve essere indicato dal fabbricante delle lampade. Il valore massimo di Ra è 100; la tabella fornisce il valore minimo dell'indice di resa del colore per i vari tipi di interni.

Nell'**allegato** sono riportati i calcoli illuminotecnici per gli ambienti in oggetto.

5.2 Illuminazione antipanico.

L'impianto di illuminazione antipanico viene generalmente installato in luoghi occupati da un elevato numero di persone con lo scopo di impedire l'insorgere di panico tra le persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

La norma UNI EN 1838 prescrive i livelli minimi di illuminamento che deve essere garantito nelle vie d'esodo; in particolare, su un piano orizzontale ad 1 metro di altezza dal piano di calpestio, l'illuminamento non deve essere inferiore a 5 lx in corrispondenza delle scale e delle porte ed a 2 lx in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico.

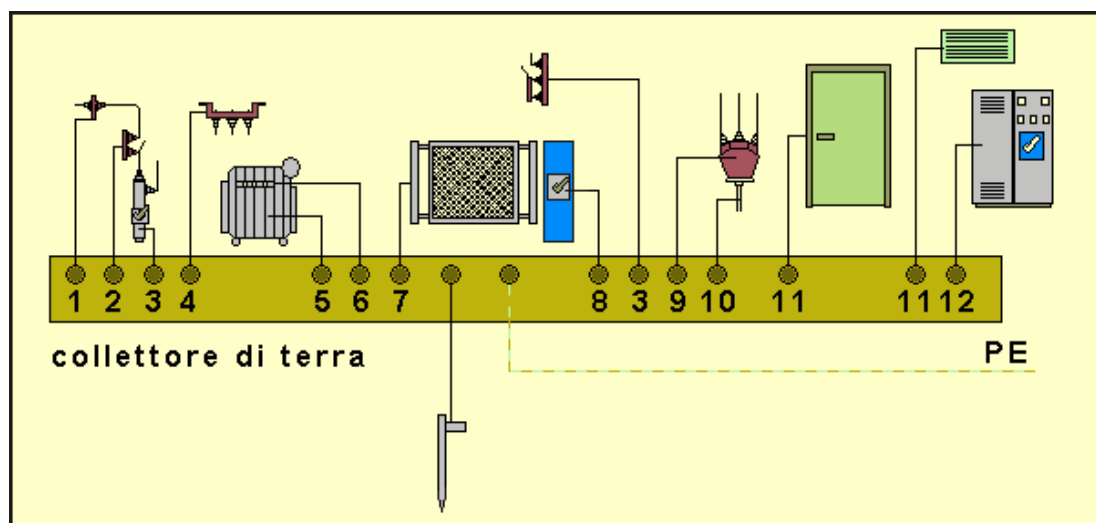
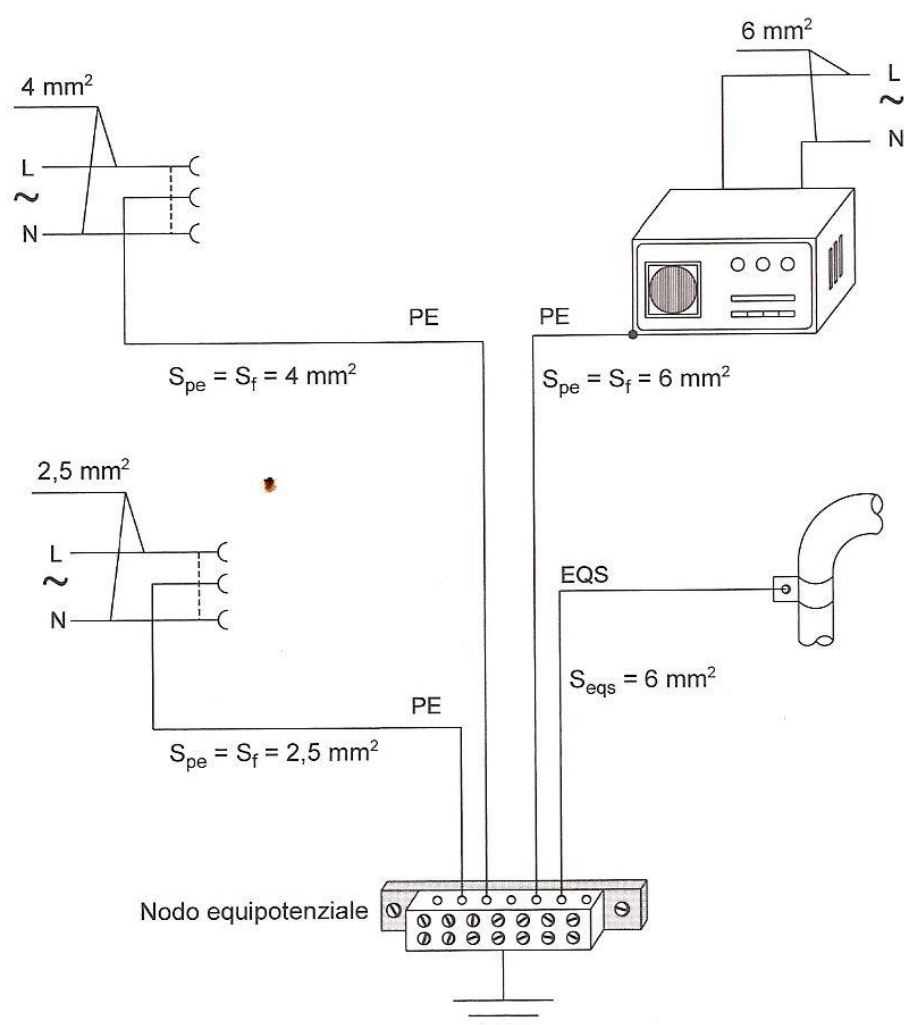
L'altezza di installazione degli apparecchi di sicurezza è maggiore 2 metri e gli apparecchi illuminanti raggiungono il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto in un tempo inferiore a 5 s (entro 60 s il livello di illuminamento deve essere del 100%).

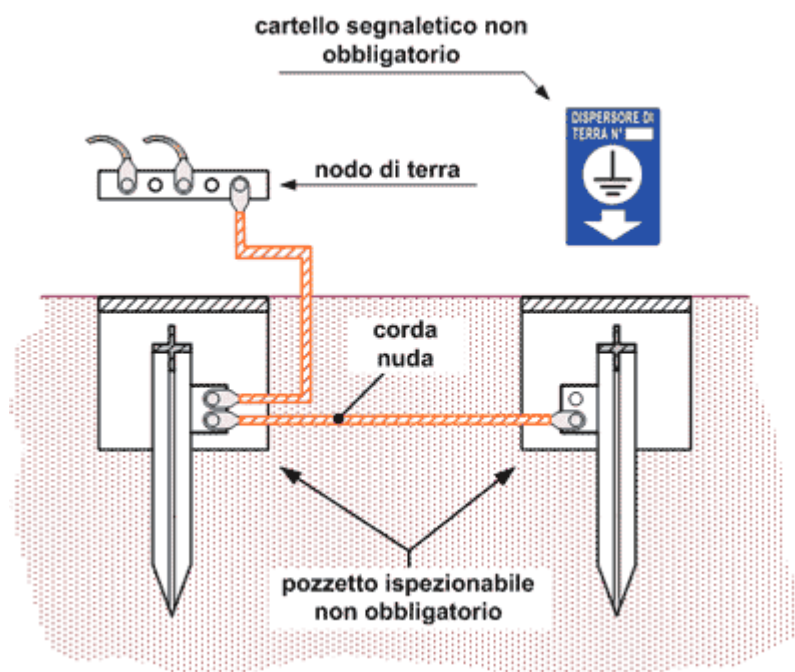
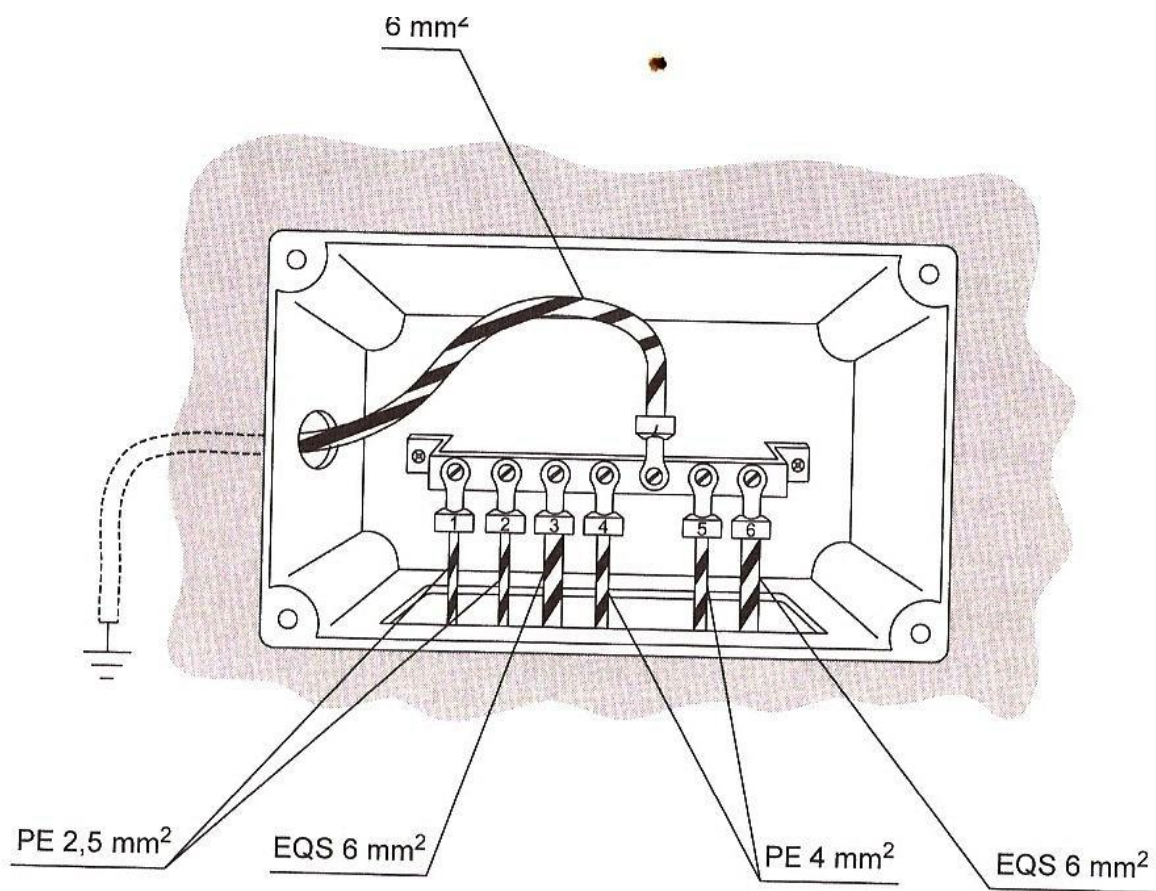
Per la caserma si prevedono:

- Lampade d'emergenza autoalimentate che entrano in funzione durante il transitorio d'avviamento del generatore d'emergenza;
- Lampade ordinarie alimentate dal generatore d'emergenza che forniscono lo stesso livello d'illuminamento previsto per l'illuminazione di servizio.

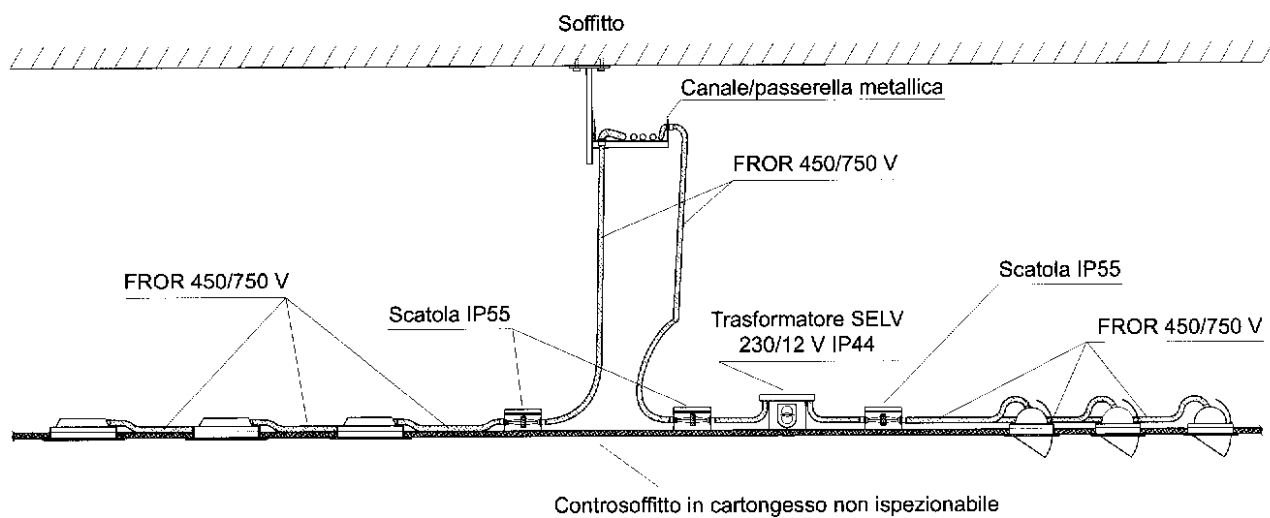
CAPITOLO 6 SCHEMI D'INSTALLAZIONE

5.1 Schema Impianto di terra ed EQP





5.2 Schema tipico d'installazione nel controsoffitto



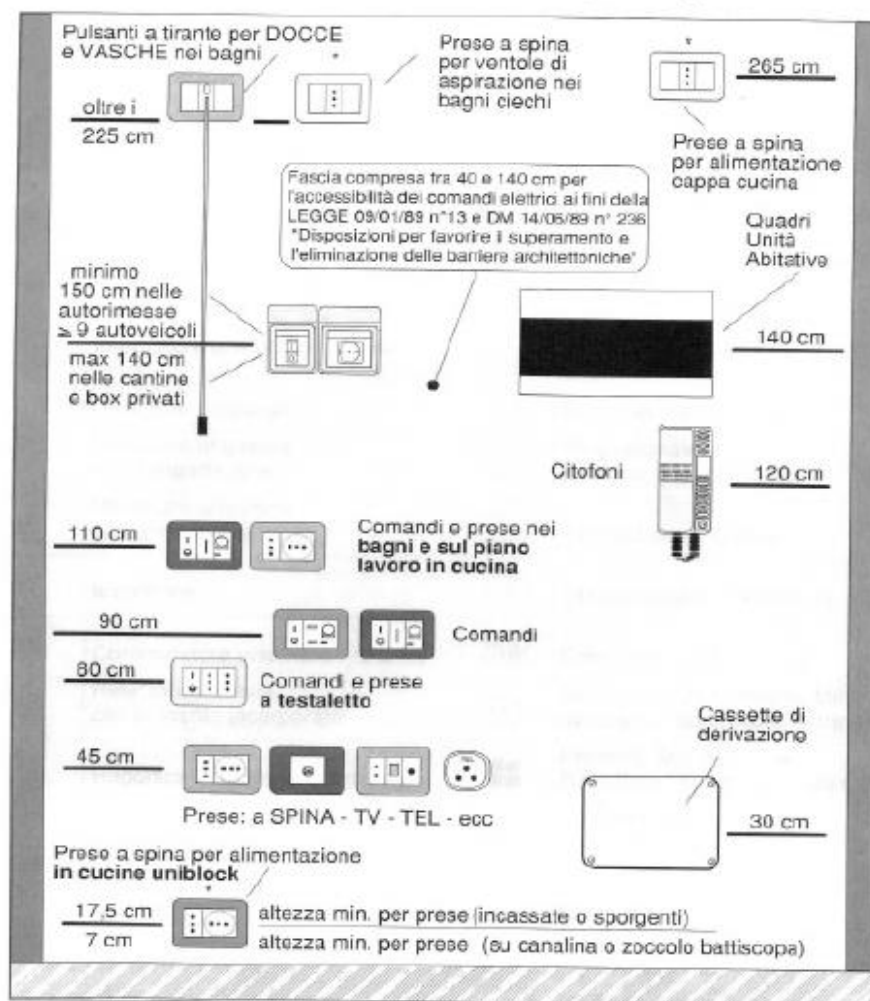
5.3 Quote Installative

Studio d'Ingegneria Damiola – via Manzoni, 130 – Berzo Inferiore (Bs) – tel. 0364/300428

progetto impianti elettrici		schada	foglio
STRUTTURE RESIDENZIALI		Z010	1/1

QUOTE INSTALLATIVE CONSIGLIATE PER LE APPARECCHIATURE

(*) Le prese e i comandi installati fuori dalla fascia compresa tra 40 e 140 cm, si intendono funzionali ai fini di manutenzione dell'impianto elettrico e quindi accessibili solo al personale qualificato.



ALTEZZA TERMOSTATI/SONDE TEMPERATURA: DA 1,50 A 1,70 M DAL PAVIMENTO