

PROVINCIA DI BRESCIA
COMUNE DI MALEGNO

**PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE ED
AMPLIAMENTO DEL FABBRICATO SEDE
DELLA "PIA FONDAZIONE ONLUS
DI VALLE CAMONICA"**

ELAB. E.4	RELAZIONE DI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
prot.: 241601	

progettista architettonico:

dott. ing. FEDERICO SANTICOLI

Studio Tecnico Associato Prandini&Santicoli

via Taglierini n°14 - 25043 BRENO (BS)

tel.:0364/22706 - e mail: santicolifederico@gmail.com

progettista opere strutturali:

dott. ing. GIOVANNI FLELLI

via Campello n. 22 - 25053 MALEGNO (BS)

tel.:3487047087 - e mail: gflelli@libero.it

progettista impianti:

dott. ing. SERGIO DAMIOLA

via Manzoni n. 130 - 25040 BERZO INFERIORE (BS)

tel.:0364/300428 - e mail: sergiodamiola.ing@libero.it

Malegno, dicembre 2016



il committente

l'Impresa

INDICE

CAPITOLO 1 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA	3
1.1 GENERALITÀ	3
1.2 CLASSIFICAZIONE DELL'AMBIENTE IN RELAZIONE ALL' USO E PRESCRIZIONI.....	4
1.2.a) Ambienti residenziali protetti.....	4
1.2.b) Bagni e docce.....	5
1.2.c) Prescrizioni per disabili.....	6
1.2.d) Ambulatorio di piano (locale medico di gruppo 1).....	9
1.2.e) esterno.....	9
1.2.f) Prescrizioni Comuni	9
1.3 PUNTO DI CONSEGNA ENEL	10
1.4 DISTRIBUZIONE INTERNA DELL'ENERGIA ELETTRICA	10
1.5 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	10
1.5 a) Ambienti residenziali protetti.....	11
1.5 b) Esterno.....	11
1.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	11
1.7 CONDUTTURE, CAVI E MODALITÀ DI POSA.....	11
1.8 GIUNZIONI E DERIVAZIONI.....	13
CAPITOLO 2 IMPIANTO DI MESSA A TERRA	14
2.1 GENERALITÀ	14
2.2 IMPIANTO DI MESSA A TERRA GENERALE.....	15
CAPITOLO 3 CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO.....	18
3.1 DIMENSIONAMENTO TERMICO DELLE CONDUTTURE	18
3.2 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DAL CORTOCIRCUITO	18
3.3 CADUTA DI TENSIONE MASSIMA.....	18
3.4 TABELLE RIEPILOGATIVE E DIAGRAMMI DI VERIFICA	18
CAPITOLO 4 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI.....	19
4.1 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI ESTERNE CON SPD.....	19
CAPITOLO 5 IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO	20
5.1 IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO INDIRIZZATO.....	20
CAPITOLO 6 IMPIANTO DI CHIAMATA	22
5.1 IMPIANTO DI SEGNALAZIONE E CHIAMATA DI SOCCORSO	22

Allegati

Schemi d'installazione
Schemi 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.M. 37/08 dell'impianto elettrico a servizio del secondo e terzo piano della Pia Fondazione in Comune di Malegno, adibiti a residenza sociale.

Le opere impiantistiche previste sono le seguenti:

- Il rifacimento completo dell'impianto elettrico del piano secondo e terzo, con la suddivisione dei circuiti e le nuove protezioni come da schemi di potenza. E' prevista la realizzazione della protezione generale immediatamente a valle del gruppo di misura in Avvanquadro, con interruttore regolabile con bobina di sgancio di minima tensione con batteria tampone contro gli sganci intempestivi e protezione generale dalle sovratensioni di classe I. L'energia elettrica viene distribuita dall'Avvanquadro al quadro generale esistente, al quadro piano quarto esistente e ai nuovi Quadri di Piano, al quadro macchine terrazzo e al quadro macchine scala nuova. Si specifica che il quadro collettori, derivato dal quadro generale esistente, è inserito nelle opere di competenza dell'impiantista meccanico poiché contiene le regolazioni dell'impianto di riscaldamento;
- Formazione dell'impianto elettrico a servizio del riscaldamento e della termoregolazione dell'impianto, comprendente la posa delle condutture per l'alimentazione 24 V dei regolatori di piano e l'allacciamento della sola alimentazione al regolatore. Sono invece di competenza dell'impiantista meccanico il collegamento alla linea bus dei regolatori, la linea bus del sistema Coster Multizona per i collegamenti tra regolatori e con il locale collettori, la programmazione del sistema;
- Realizzazione della distribuzione interna dell'energia elettrica parte sotto traccia, parte nel controsoffitto. Sono previste le postazioni scrivania per l'ufficio, le utenze per le camere e per gli ambienti domestici, i comandi luce, i punti luce e i corpi illuminanti per l'illuminazione ordinaria e d'emergenza.
- Formazione dell'impianto FM al piano secondo e terzo, con linee dedicate per computers uffici;
- Formazione dell'impianto FM per la VMC (ventilazione meccanica controllata) comprendente la posa del quadro macchine sul terrazzo e l'alimentazione elettrica dei quadri di tipo plug-in dei recuperatori posti in copertura e delle macchine dei due appartamenti. L'allacciamento sonde e programmazione impianti sono di competenza dell'impiantista meccanico;
- Formazione dell'impianto FM per il condizionamento estivo/invernale VRV comprendente la posa del quadro macchine sul terrazzo e l'alimentazione elettrica dei quadri di tipo plug-in delle unità esterne poste in copertura e delle unità interne. L'allacciamento sonde e programmazione impianti sono di competenza dell'impiantista meccanico;
- Formazione dell'impianto elettrico fino al locale tecnico del sottoscala nuovo, compreso l'impianto elettrico del locale e la posa della linea di alimentazione dell'ascensore fino al quadro ascensore. L'impianto elettrico della centralina solare e sanitario è di competenza dell'impiantista meccanico;
- Realizzazione dell'impianto di rilevazione e allarme incendio. L'impianto copre i due piani oggetto dell'intervento con rilevatori di fumo a soffitto e nel controsoffitto, pulsanti di emergenza, segnalatori ottico-luminosi d'allarme. L'impianto dovrà prevedere la posa di un passacavo che collega la nuova centrale ubicata al piano secondo alla centrale esistente ubicata al piano terra, per permettere il collegamento tra i due impianti di rilevazione;
- Realizzazione dell'impianto TV con antenna digitale e predisposizione satellitare per i piani secondo e terzo;
- Predisposizione per l'impianto telefonico con sistema VOIP, comprendente la posa dei cavi in Cat. 6;
- Impianto segnalazione chiamate per entrambi i piani con centrale di controllo ubicata al secondo piano nel locale ufficio.

Essendo il progetto un ampliamento della struttura esistente, il rischio da fulmini dovrà essere valutato su tutto l'edificio in accordo alla norma CEI 81-10/2. Al capitolo 4 sono riportate le indicazioni in merito alla protezione dalle sovratensioni per fulminazione indiretta proveniente dalla linea di energia elettrica.

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

L'attività in oggetto consiste in una residenza sociale equiparabile ad un edificio di civile abitazione.

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

- ambienti residenziali protetti
- bagni e docce
- ambulatorio di piano
- esterno

1.2.a) Ambienti residenziali protetti

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.

7) Si prevede un dispositivo di sgancio di emergenza a sicurezza positiva (apertura circuito al mancare della tensione) con comando posto all'esterno del locale (CEI 64.8/7 sez. 751.04.4), in posizione segnalata e facilmente raggiungibile (in prossimità dell'ingresso), atto a porre fuori tensione tutto l'impianto elettrico dell'attività.

Il dispositivo dovrà agire sullo sganciatore di emergenza di minima tensione che apre l'interruttore generale posto in prossimità dei contatori ENEL.

Per evitare interventi intempestivi dovuti al mancare della tensione, si prescrive un modulo di emergenza con mini accumulatore al Nichel Cadmio mantenuto in carica dalla rete a mezzo di UPS o batteria tampone.

8) E' obbligatoria la suddivisione in almeno due circuiti dell'impianto d'illuminazione generale negli ambienti accessibili al pubblico con superficie superiore a 100 mq (CEI 64-10 art. 3.2.01). Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico (installazione a più di 2.5 m) e dovranno essere conformi alla norma CEI 34-21 (gli apparecchi ordinari) e CEI 34-22 (gli apparecchi di emergenza). Per le lampade solo se a portata di mano (lampada a meno di 2.5 m) si prescrive il grado IP XXB per la lampada, anche se alimentata a bassissima tensione di sicurezza.

9) In ottemperanza al punto 8.3, del D.M. 18 settembre 2002 è da prevedere un impianto di allarme acustico in grado di avvertire tutti i presenti delle condizioni di pericolo in caso d'incendio.

Il comando del funzionamento simultaneo dei dispositivi sonori deve essere posto in un ambiente presidiato e deve garantire il funzionamento in assenza di rete per almeno 30 minuti, con alimentazione di sicurezza automatica ad interruzione breve (entro 0,5 sec.).

10) In ottemperanza al punto 8.1, del D.M. 18 settembre 2002 è da prevedere un impianto di rilevazione e segnalazione incendi, con segnalatori d'incendio a pulsante di tipo manuale ubicati in prossimità delle uscite, e rilevatori di fumo in ogni ambiente.

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

1.2.b) Bagni e docce

La Norma CEI 64-8/7 alla sezione 701, tratta le prescrizioni particolari alle quali devono soddisfare gli impianti elettrici realizzati nei locali contenenti bagni o docce.

- la zona 0 è individuata dal volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia. Per le docce senza piatto, l'altezza della zona 0 è di 10 cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1. Data la presenza di acqua in condizioni ordinarie di esercizio, questa zona deve essere considerata ovviamente la più pericolosa.
- la zona 1 è individuata dal volume sovrastante la vasca da bagno o il piatto doccia fino a un'altezza di 2,25 m, nel caso in cui il fondo della vasca o della doccia sia a più di 15 cm sopra il pavimento, la quota di 2,25 m verrà misurata a partire dal fondo e non dal pavimento. Per le docce senza piatto la zona 1 si estende in verticale per 1,20 m dal punto centrale del soffione posto a parete o a soffitto. La zona 1 non include la zona 0, e lo spazio sotto la vasca da bagno o la doccia è considerato zona 1.
- la zona 2 comprende il volume immediatamente circostante la vasca da bagno o il piatto doccia esteso fino a 0,6 m in orizzontale e fino a 2,25 m in verticale con la distanza verticale misurata dal pavimento. Per le docce senza piatto non esiste una zona 2 ma una zona 1 aumentata a 1,20 m come indicato al punto precedente.
- la zona 3 si ottiene dal volume esterno alla zona 2, o della zona 1 in caso di mancanza del piatto doccia, fino alla distanza orizzontale di 2,40 m.

Le zone non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture munite di serramenti: ciò vuol dire che l'interruttore posto fuori dalla porta del bagno/doccia è ammissibile, anche se dista a meno di 0,60 m dal bordo della vasca e/o del piatto doccia.

1) Nei locali contenenti bagni o docce, occorre effettuare i collegamenti equipotenziali supplementari fra tutte le masse estranee accessibili delle zone 0, 1, 2 e 3 e il conduttore di protezione. I conduttori equipotenziali devono avere sezione pari a 2,5 mm² oppure 4 mm² a seconda che vengono posati all'interno di tubi protettivi o direttamente sotto l'intonaco o il pavimento, pratica questa però sconsigliata. I collegamenti equipotenziali supplementari riguardano le tubazioni metalliche dell'acqua, del gas, del riscaldamento e vengono realizzati con collari di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi, che vengono collegati al conduttore di protezione nella cassetta di distribuzione più vicina.

2) E' ammessa l'installazione di apparecchiature elettriche, scatole di derivazione, comandi solo nella Zona 3, con protezione differenziale a monte da 30 mA.

Si allega lo schema dell'impianto elettrico nei locali da bagno o doccia.

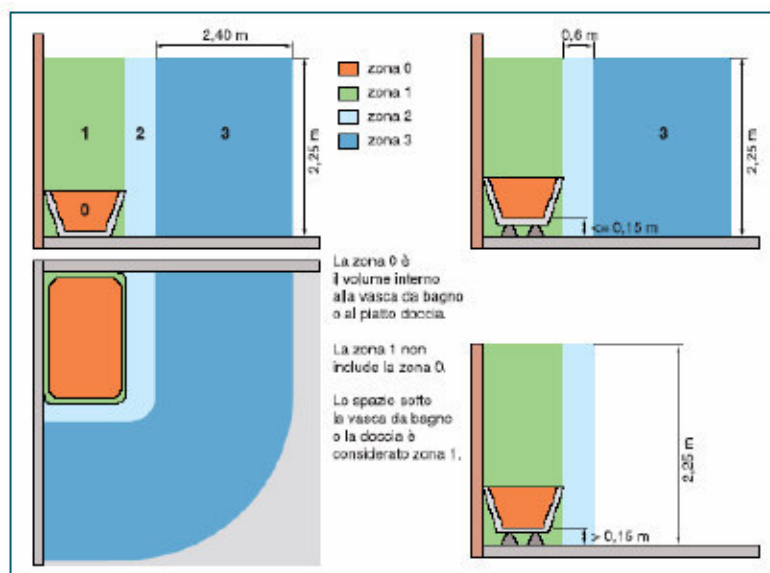


Figura 2.1 - La definizione delle zone nel locale bagno

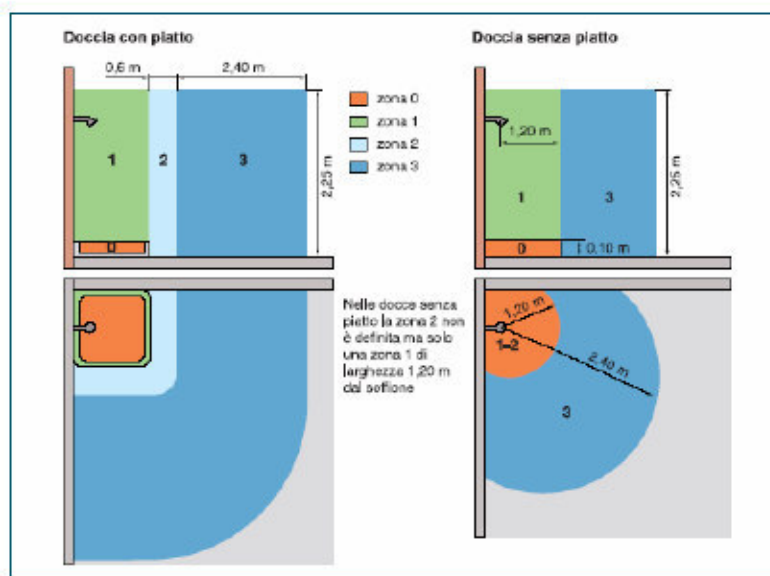


Figura 2.2 - La definizione delle zone nel locale doccia

1.2.c) Prescrizioni per disabili

Nell'installazione degli apparecchi, bisogna tenere conto della difficoltà di raggiungere frontalmente gli oggetti da parte di una persona costretta su una sedia a ruote o con gravi difficoltà motorie ed è quindi importante che gli apparecchi di comando possano essere raggiungibili anche di lato.

Per gli apparecchi di comando s'intende come altezza d'installazione, la distanza misurata in verticale dall'asse del dispositivo di comando, al piano di calpestio (D.M. n°236).

I dispositivi di comando (citati nel D.M. n°236 con il termine generico di interruttori), come gli interruttori, i deviatori, i commutatori ed i pulsanti, devono essere installati ad una altezza tra 60 e 140 cm. Il decreto consiglia come altezza quella compresa tra i 75 ed i 140 cm.

Sempre per tener conto della ridotta mobilità del portatore di handicap, si consiglia inoltre di evitare l'utilizzo di organi di comando che richiedano la presa fra due dita e la rotazione dell'organo stesso (Figura COMANDO-DISAB).

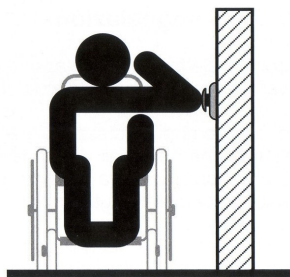


Figura COMANDO-DISAB - Esempio di comando a pulsante idoneo per disabili

Gli apparecchi di comando devono essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di scarsa visibilità impiegando pulsanti fluorescenti o luminosi oppure indicatori luminosi posti sulle placche di finitura. La commutazione deve essere facilmente avvertibile anche al tatto e non deve dar luogo ad incertezze sulla sua avvenuta pressione.

Nei servizi igienici deve essere installato un pulsante del tipo a tirante con frutto installato ad una altezza superiore ai 2,25 m (CEI 64/8-7) e con il pomello di presa ad un'altezza di circa 70-80 cm dal pavimento.

Se nel locale è presente anche la vasca da bagno il pulsante di chiamata di emergenza va ripetuto in prossimità della vasca stessa.

Le indicazioni per l'installazione dei componenti fornite dalla legislazione, in particolare dal D.M. n°236, concordano con le disposizioni della Norma CEI 64-8 e della Guida CEI 64-50 che indicano l'altezza minima delle apparecchiature con la sola eccezione dei locali bagno, per i quali è necessaria l'installazione di un campanello di allarme in prossimità della vasca e della tazza (Figura H-DISAB).

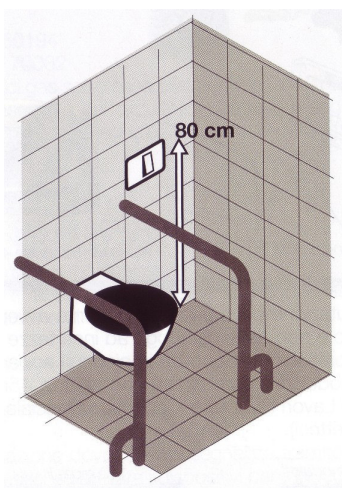


Figura H-DISAB - Campanello di allarme in prossimità della vasca e della tazza

Si allega lo schema generale da utilizzare per il posizionamento dei comandi e delle apparecchiature

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

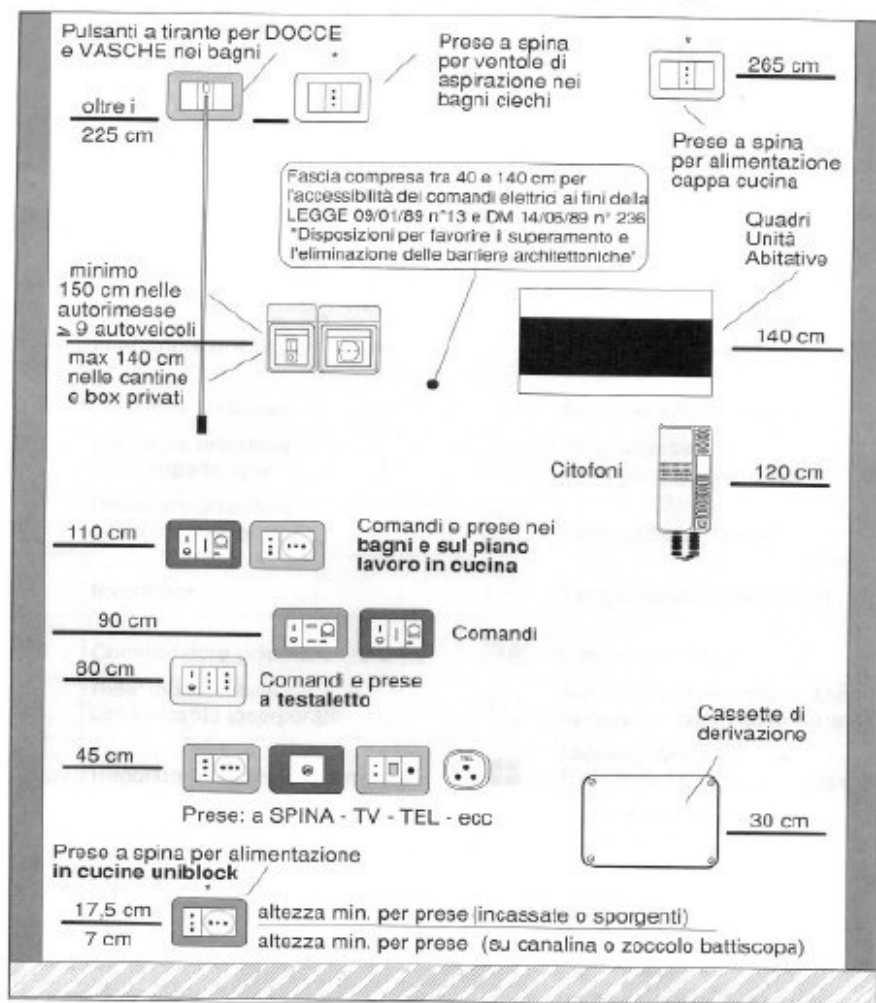
**progetto impianti elettrici
STRUTTURE RESIDENZIALI**

scheda
Z010

foglio
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

1.2.d) Ambulatorio di piano (locale medico di gruppo 1)

Si applicheranno le prescrizioni previste dalle Norme:

CEI 64-8/7 Sez. 701, prevedendo l'utilizzo di apparecchiature che abbiano parti applicate alla persona

Le prescrizioni per questi ambienti sono:

- 1) Protezione dai contatti indiretti dei circuiti prese mediante interruttore differenziale da 30 mA di tipo A;
- 2) Nodo equipotenziale del locale come da scheda allegata. Il nodo per ogni locale di Gruppo 1 sarà ubicato in una scatola isolante, accessibile mediante rimozione del pannello di protezione. I collegamenti al nodo devono essere scollegabili individualmente, facilmente individuabili ed accessibili. Al nodo di terra sono da collegare tramite cavo 1x6 N07V-k le masse metalliche e le masse estranee (s'intendono masse estranee quelle con resistenza verso terra inferiore a 200 ohm), in particolare:
 - gli infissi dei serramenti. Tale collegamento è obbligatorio solo se la resistenza verso terra del serramento è inferiore a 200 ohm;
 - le tubazioni acqua dei lavandini se metalliche. Se i lavandini sono metallici andranno collegati in parallelo al PE del tubo oppure direttamente al nodo locale;
 - le tubazioni dei termosifoni se metalliche.Per il collegamento delle masse al nodo locale è ammesso un solo sub-nodo (nodo intermedio).
- 3) Deve essere garantita l'illuminazione di sicurezza. Sono accettabili lampade autonome di autonomia 1h.
- 4) Nei locali di gruppo 1 e 2 la tensione di contatto limite è $U_L = 25 \text{ V}$ (anziché 50 V).
- 5) Il nodo del locale medico deve essere collegato al conduttore di protezione dello stabile con una sezione uguale a quella più elevata. In presenza di più nodi il collegamento al nodo di zona va fatto in parallelo.

1.2.e) esterno

L'impianto elettrico in oggetto è classificato come civile, per cui si applicheranno le prescrizioni generali della CEI 64-8 considerando l'esposizione delle apparecchiature agli agenti atmosferici (sezione 522) e la sezione 714 per gli impianti d'illuminazione.

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 750N).

Per le apparecchiature poste all'esterno si applicheranno le prescrizioni generali della CEI 64-8.

Si prescrive la protezione:

- IP 55 per le lampade
- IP 55 per i gruppi prese CEE (se installati)
- IP 67 per le apparecchiature ubicate sotto il piano di campagna (soggette a sommersione).

1.2.f) 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 $I_{dn} < 30 \text{ mA}$.
- 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, il valore della tensione e la tabella con le istruzioni sui soccorsi da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica. La segnaletica deve essere conforme, per dimensione e tipi, alle disposizioni contenute nel DPR 524/82.
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 17-13/1 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	= 1 5KA (CEI 0-21 art. 5.1.3)
Corrente di cortocircuito presunta fase-Neutro	= 6 KA (CEI 0-21 art. 5.1.3)

A valle del contatore (distanza inferiore di 3 m) è posizionato l'Avanquadro, realizzato in doppio isolamento IP 55, nei quali sono installate le protezioni generali come da schemi di progetto.

La linea di collegamento tra il contatore ENEL e l'Avanquadro è da realizzare con un circuito monofase dalle seguenti caratteristiche:

Tipo di cavo:	FG7-0.6/1kV
Sezione F:	25 mmq
Sezione N:	25 mmq
Multipolare:	R+N+PE
Lunghezza:	3 m
Posa:	In tubo protettivo posato su parete

Si rimanda allo schema a blocchi e agli schemi di potenza.

1.4 Distribuzione Interna dell'Energia Elettrica

Gli schemi allegati riportano il sistema di distribuzione. Dal quadro di piano vengono alimentati i centralini e le utenze come da schemi allegati.

Sono previsti circuiti singolarmente protetti le cui caratteristiche e le utenze sono riportate sullo schema unifilare allegato.

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

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 residenziali protetti

Si applicano le prescrizioni degli ambienti di tipo ordinario, non essendo dichiarate atmosfere esplosive (uso ossigeno):

- IP 20 per involucri o barriere posti su piani verticali.
- IP 40 per involucri o barriere posti su piani orizzontali a portata di mano.

Le prese dovranno essere di sicurezza con il grado di protezione prescritto dalla norma CEI 23-16.

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 dovrà utilizzare il grado di protezione minimo IP 44.

- IP 44 per apparecchiature poste in porticati protetti dalla pioggia di stravento
- IP 65 per apparecchiature all'esterno non protette da pioggia di stravento
- IP X7 per apparecchiature all'esterno ubicate sotto il piano di campagna o in luoghi occasionalmente allagabili (l'allagamento non deve permanere oltre i 30', i pozzetti devono essere drenanti)

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 = 25 Volt è la tensione di contatto limite

I_{dn} = 1 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 25 Ohm. **S'impone a progetto una resistenza di terra di 25 Ohm.**

1.7 Condutture, Cavi e Modalità di Posa

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

1) in canale metallico smaltato con coperchio, rispondente alla CEI 23-31, le dorsali principali a soffitto.

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi sono fissati mediante legatura (in questi tratti è previsto il coperchio). La superficie interna utile del canale dovrà essere almeno il doppio della superficie netta occupata dal fascio di cavi

Conduttori ammessi:

- cavo FG7R o FROR 450/750 conformi alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35;

2) in passerella a rete elettrosaldata CEI 23-76, le dorsali principali in controsoffitto.

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi sono fissati mediante legatura.

- cavo FG7R o FROR 450/750 conformi alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35;

3) 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).

Conduttori ammessi:

- cavo senza guaina N07V-K conforme alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35.

3) in tubo TAZ. Il tubo metallico dovrà essere utilizzato per le condutture a vista e in prossimità delle zone di transito (zone in cui la conduttura è danneggiabile).

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

Conduttori ammessi:

- cavo FG7R o FROR 450/750 conformi alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35;

- cavo senza guaina N07V-K conforme alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35.

4) 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).

Conduttori ammessi:

- cavo senza guaina N07V-K conforme alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35.

5) 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).

Conduttori ammessi:

- FG7 conforme alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35

6) Posa in vista nei cunicoli/controsoffitti con fissaggi alle strutture conformi a quanto prescritto dalla CEI 11-17. Nei luoghi accessibili al pubblico la posa in vista è ammessa ad altezza minima di 2.20 m (conduttore non accessibile).

Conduttori ammessi:

- FG7 conforme alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35

- FROR 450/750 conforme alle norme CEI 20-22 e CEI 20-35 (all'interno dei fabbricati).

Le distanze massime tra i supporti di fissaggio dei cavi e i valori minimi dei raggi di curvatura sono da calcolarsi secondo la guida CEI 20-40 (6/96 TN).

D = Diametro cavo

Iv = Interasse verticale tra i supporti

Io = Interasse orizzontale tra i supporti

R = raggio minimo di curvatura

$D < 8 \text{ mm} \rightarrow Iv = 400 \text{ mm}, Io = 250 \text{ mm}, R > 4D$

$8 < D < 9 \text{ mm} \rightarrow Iv = 400 \text{ mm}, Io = 250 \text{ mm}, R > 5D$

$9 < D < 12 \text{ mm} \rightarrow Iv = 400 \text{ mm}, Io = 300 \text{ mm}, R > 5D$

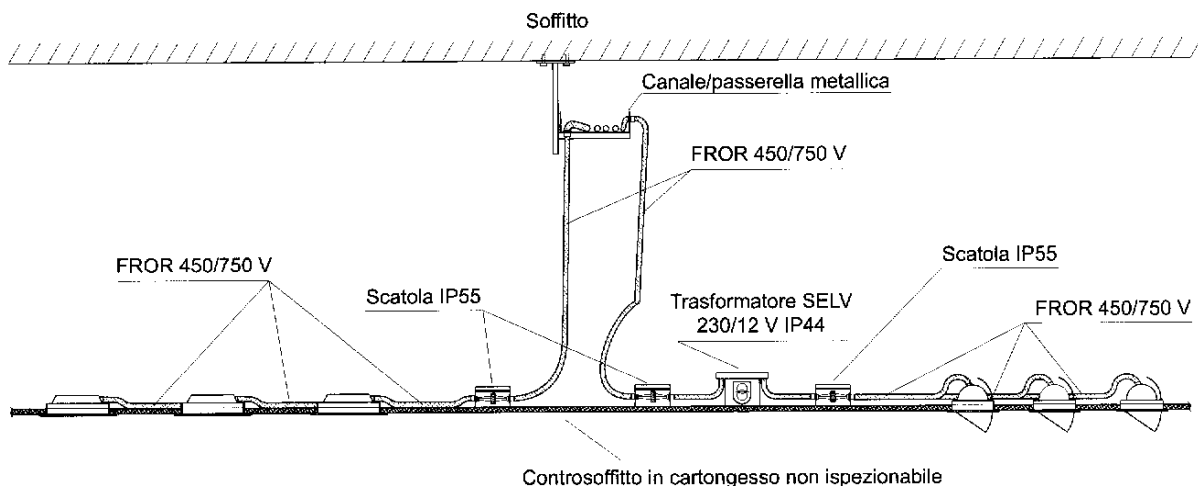
$12 < D < 15 \text{ mm} \rightarrow Iv = 400 \text{ mm}, Io = 300 \text{ mm}, R > 6D$

$15 < D < 20 \text{ mm} \rightarrow Iv = 450 \text{ mm}, Io = 350 \text{ mm}, R > 6D$

$20 < D < 40 \text{ mm} \rightarrow Iv = 550 \text{ mm}, Io = 450 \text{ mm}, R > 6D$

Nei controsoffitti le connessioni devono essere eseguite in scatole a vista IP55.

Si riporta lo schema tipico d'installazione.



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 55.

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 NO7V-k di sez. 25 mmq al sistema di dispersori di terra del complesso edilizio (esistente).

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 **25 Ohm**.

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

Gli elementi che costituiscono l'impianto di terra sono i seguenti:

DA = dispersore intenzionale;

CT = conduttore di terra;

ME = massa estranea;

M = massa;

PE = conduttore di protezione;

DN = dispersore di fatto;

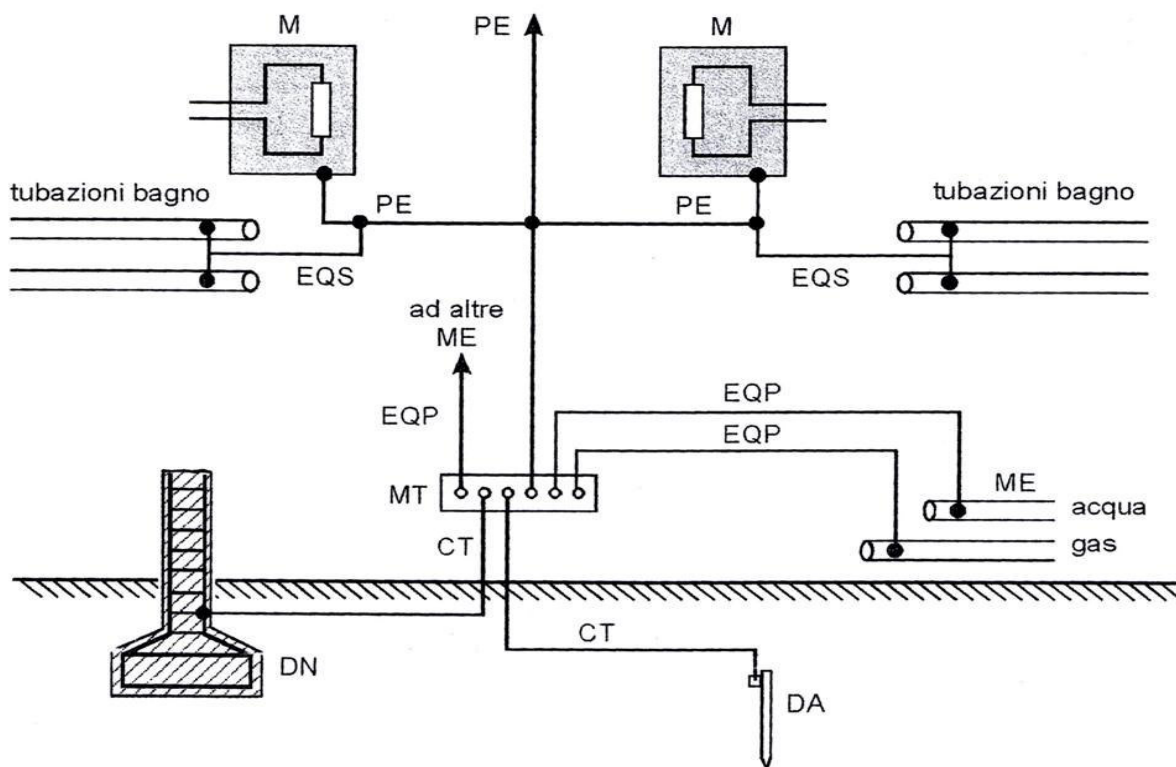
EQP = conduttore equipotenziale principale;

EQS = conduttore equipotenziale supplementare;

MT = collettore (nodo) principale di terra.

Il tutto come schematizzato nella figura IMP-TERRA

Figura IMP-TERRA - Elementi costitutivi e collegamenti di un impianto di terra



2.2 Impianto di Messa a Terra Generale

DISPERSORE

Il conduttore di terra va 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 1x25N07V-K 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

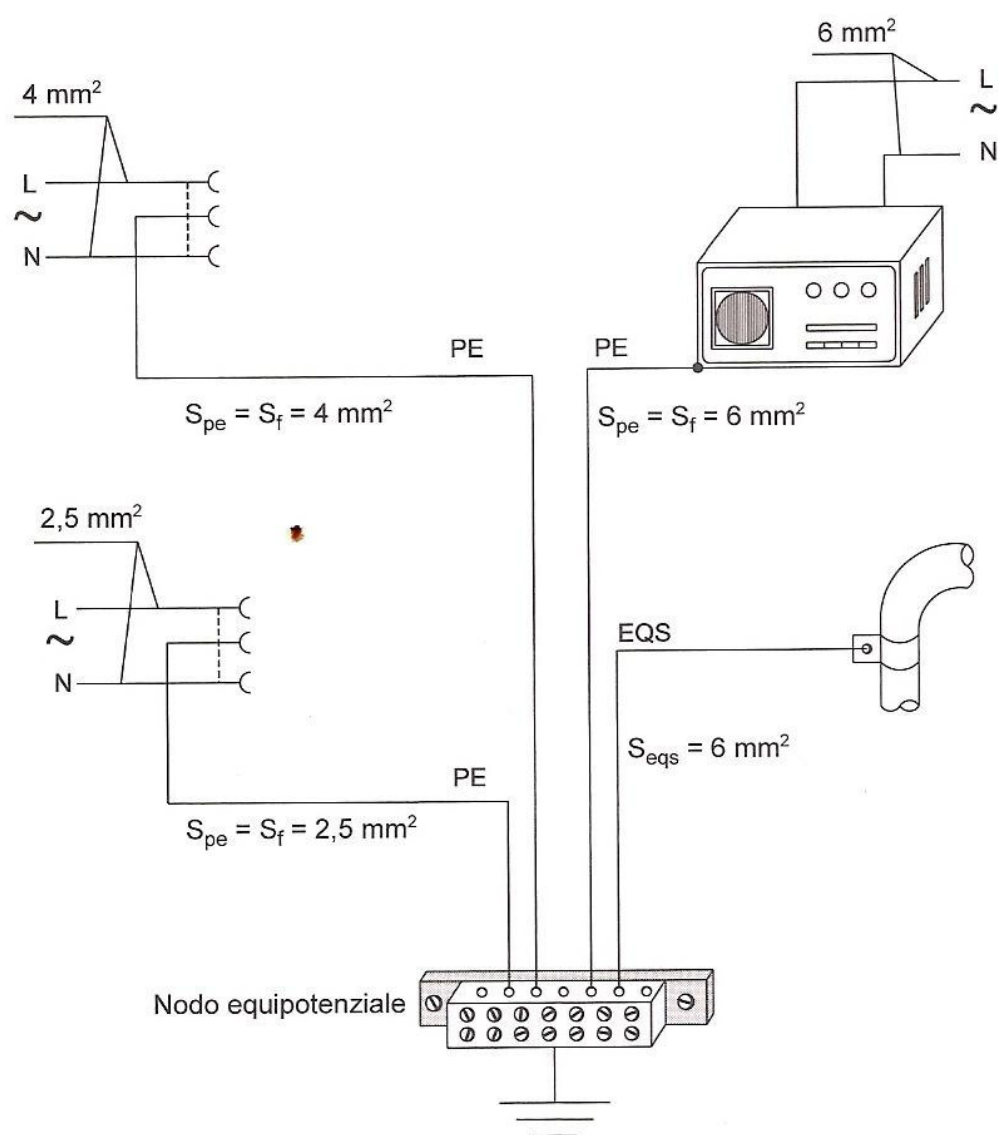
L'egualizzazione del potenziale nei locali ad uso medico si attua collegando le singole masse e masse estranee mediante singoli conduttori in rame aventi sezione non inferiore a 6 mmq al nodo equipotenziale del locale.

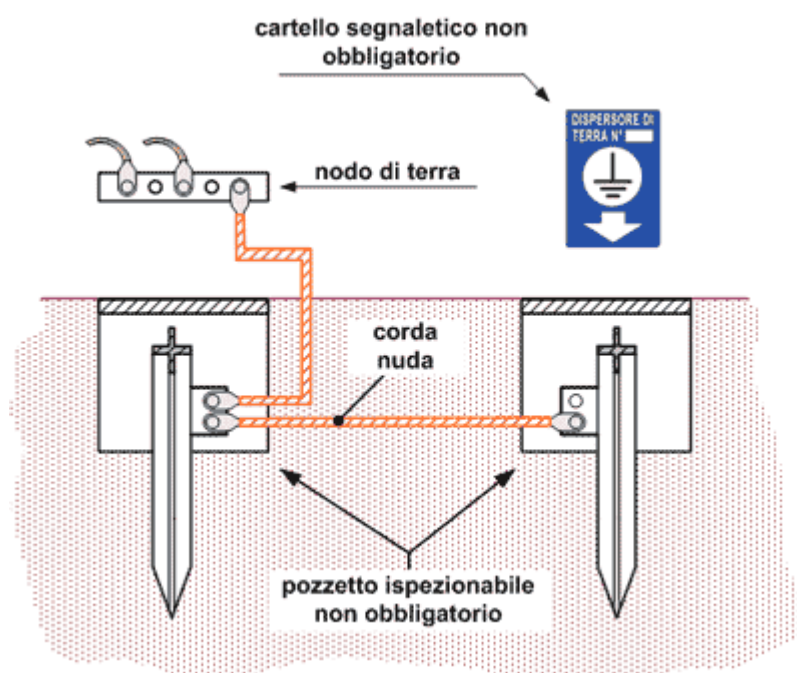
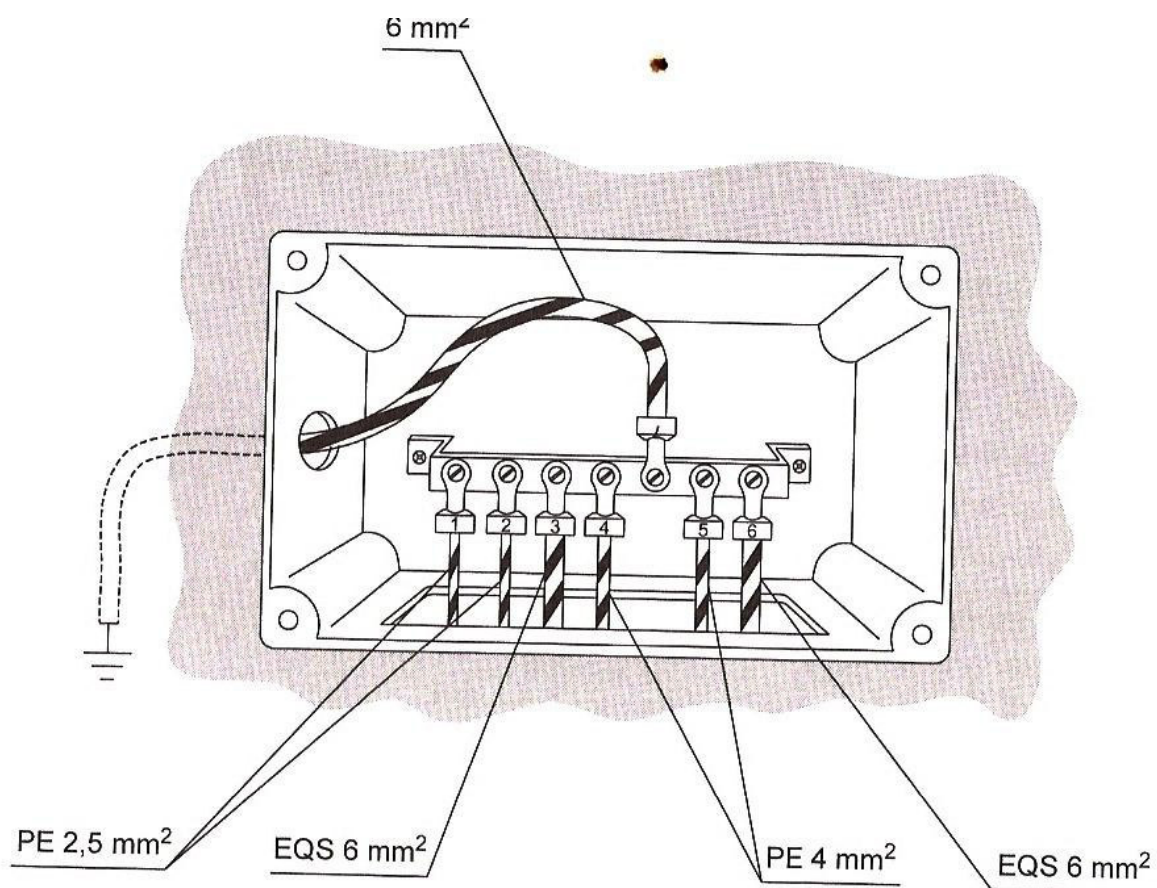
Dovranno essere collegate al nodo equipotenziale tutte le masse e masse estranee poste ad altezza inferiore a 2,5 m, in particolare:

- 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).

Si riportano di seguito gli schemi d'installazione.

Schema Impianto di terra ed EQP





CAPITOLO 3 CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO

3.1 Dimensionamento Termico delle Condutture

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 in tubo sottotraccia
 - numero conduttori attivi nello stesso tubo
- Le indicazioni relative al tipo di cavo, alla posa e al numero di conduttori sono riportate sugli schemi unifilari e sulle relative tabelle.

3.2 Protezione delle Condutture 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 sono riportati:

- schede d'installazione
- schema unifilare
- schemi planimetrici

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.

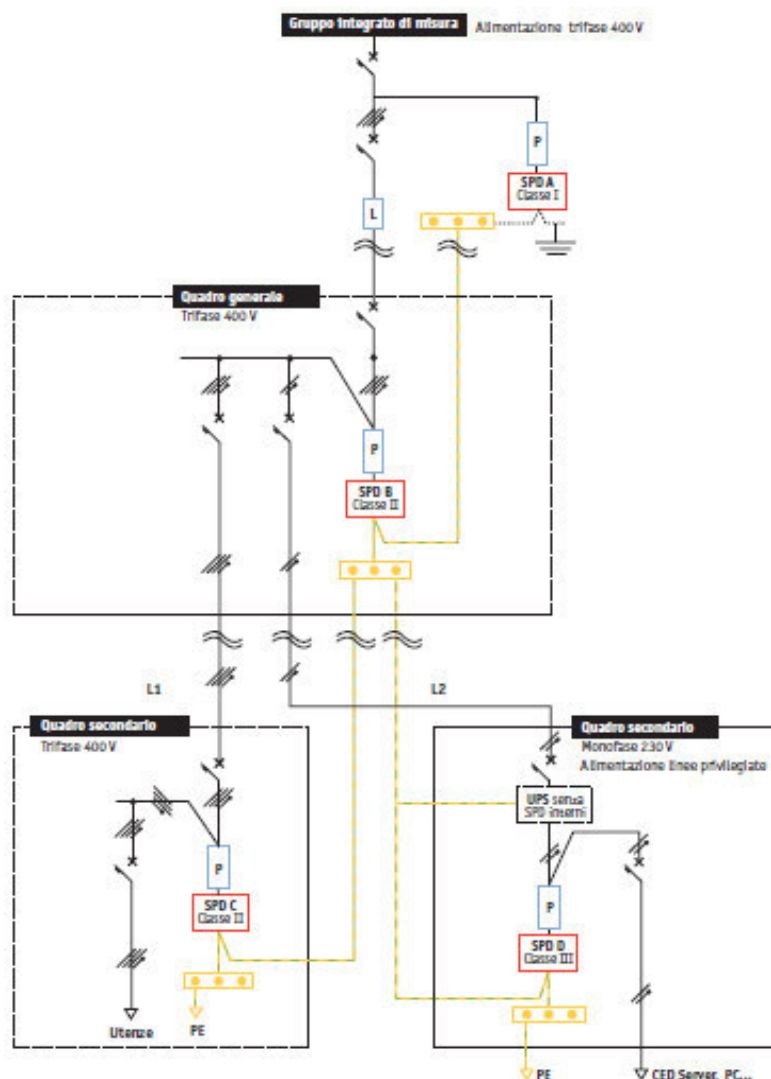
Pur essendo l'edificio autoprotetto si prescrive comunque la protezione dalle sovratensioni per fulminazione indiretta dell'edificio mediante SPD nel punto di consegna dell'energia elettrica dalle seguenti caratteristiche:

- A Norma CEI EN 61643-11
- Classe di Prova I
- Tensione massima di protezione 1,2 kV
- Corrente Nominale di scarica (10/350 μ s) 10 kA (Impulso)

Questa tipo di protezione è sufficiente per la tipologia dell'attività.

Nel sistema TT il PE deve essere realizzato localmente, collegando il nodo equipotenziale direttamente a terra. Il conduttore di protezione dovrà congiungere direttamente la barra equipotenziale con il morsetto di terra dell'SPD, facendo uso del cavo giallo-verde di sezione minima 16 mm².

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 ($I_n \geq 5$ kA) oppure in Classe III ($U_{oc} \geq 10$ kV) - SPD D in Classe III va installato quanto più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere (indicativamente $d \leq 10$ m).

CAPITOLO 5 IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO

5.1 Impianto di rilevazione e allarme incendio indirizzato

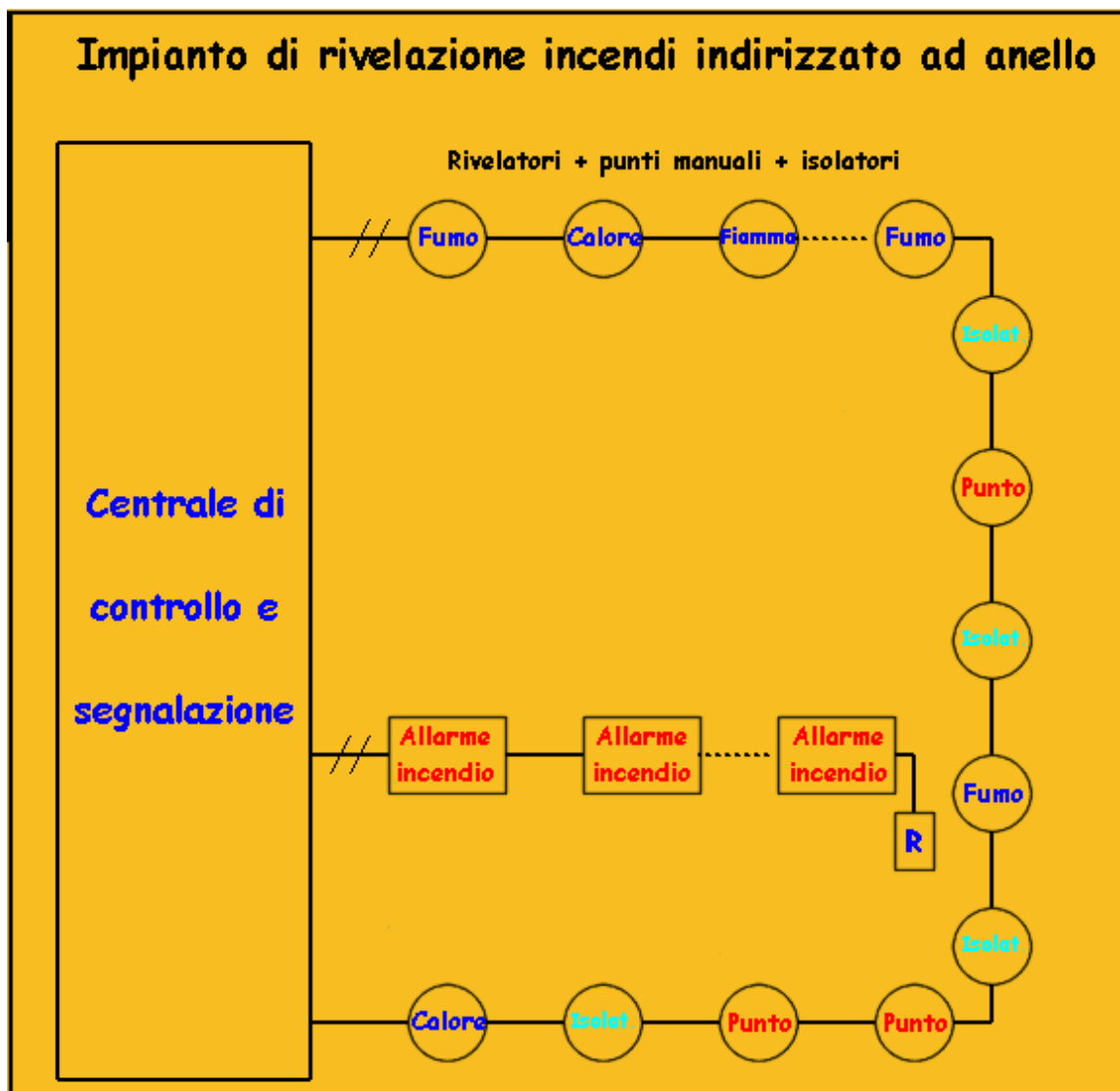
E' prevista la realizzazione di un impianto di rilevazione e allarme incendio indirizzato. L'impianto di rilevazione e allarme incendio sarà costituito da una centralina antincendio alla quale sono da collegare i rilevatori e i segnalatori d'incendio.

Il sistema ha le seguenti caratteristiche:

- a) Fornitura e posa in opera di centrale analogica di rivelazione incendio a 4 loop conforme alla normativa EN-54.2. Caratteristiche: 1) 4 loop con capacità fino a 396 sensori analogici indirizzabili e 396 interfacce in/out, 2) display a cristalli liquidi a 4 linee da 40 caratteri, retro illuminato 3) alimentatore interno e carica batterie da 0,8 A 24 V per batteria 2x17 Ah 4) n.1 uscita seriale standard 5) auto programmazione dei dispositivi collegati 6) sistema di programmazione eventi uscite per preallarmi, segnalazioni di allarme remoti 7) protezione contro inversione di polarità 8) il prezzo a corpo comprende tutti gli oneri per allacciamenti, fissaggi della centralina, prove di funzionamento, addestramento all'uso, fornitura schemi planimetrici con riferimenti rilevatori. Tipo NOTIFIRE AM 4000.
- b) Quattro linee di rivelazione (loop) con conduttori non propaganti l'incendio 2x1 schermato CEI 20-45 (LSOH). Ai loop saranno collegati tutti i dispositivi di rivelazione, segnalazione e comando. I loop avranno un'estensione di circa 100 m. Il prezzo a corpo comprende gli oneri accessori quali assistenze edili, fornitura e posa di condutture.
- c) Rivelatori indirizzati combinato ottico termovelocimetrico completo di base, conformi alle norme EN 54-7, con numero 2 led d'indicazione d'allarme, possibilità di test, calotta asportabile per pulizia, sensibilità misurabile sul dispositivo, base per il montaggio, compreso ogni onere (cavo, scatole ecc) computata fino alla dorsale del loop. Completati di base per il montaggio. Sono previsti dei led ripetitori d'allarme per controsoffitti e nel corridoio delle stanze delle camere;
- d) Fornitura e posa in opera di segnalatore ottico-acustico con pittogramma compreso ogni onere per allacciamento elettrico da realizzare grado di protezione IP44 (cavo, scatole ecc.). Caratteristiche: - Alimentazione: da 22Vd.c. a 28Vd.c. Protezione: IP41C; Batterie in tampone: 7,2V - 1500mAh - Ni-MH; Temperatura di funzionamento: da -10 °C a +55 °C; Corrente di ricarica dalla centrale: 100mA max Tipo A: Per ambienti interni. Potenza sonora: 83 dB; Frequenza buzzer: 3000 Hz Certificato EN 54-3. tipo: Notifier/PAN 1EN
- e) pulsanti manuali d'allarme antincendio a rottura di vetro con led per l'individuazione in caso di mancanza d'illuminazione.

L'impianto deve essere predisposto per l'interfaccia con la centralina ubicata al piano terra

L'architettura del sistema è riportata nella figura seguente:



Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà consegnare alla Committente la seguente documentazione:

- due copie di tutti i disegni e schemi finali aggiornati (schemi planimetrico e schemi di potenza aggiornati con le varianti in corso d'opera, schemi funzionali quadri);
- le specifiche tecniche delle singole apparecchiature;
- le istruzioni complete per l'esercizio ed il funzionamento e le operazioni d'ordinaria e straordinaria manutenzione, che riterrà necessarie per poter assumere la garanzia dell'impianto in oggetto;
- la dichiarazione di conformità degli impianti come da Decreto 37/08 per la parte inerente l'impianto elettrico e la DICH.IMP. su modello dei VV.F. per l'impianto di rilevazione e allarme incendio;
- i manuali dei sistemi di rilevazione incendi;
- le dichiarazioni di conformità alla Norma UNI EN 54 e la certificazione CE di tutti gli elementi dell'impianto di rilevazione incendi installati (rilevatori, pulsanti, segnalatori d'allarme, ecc.);
- le istruzioni di utilizzo della centrale di rilevazione incendi con lo schema per le operazioni di ripristino e l'elenco dei dispositivi (rilevatori, pulsanti, attuatori ecc.) con il relativo codice identificativo della centrale. I dati dovranno essere riportati su un foglio da posizionare in prossimità della centrale di rilevazione.
- lo schema dell'impianto as built con indicati i codici identificativi dei componenti dell'impianti.
- certificato d'installazione dell'impianto con l'indicazione delle caratteristiche dei componenti fondamentali ed i risultati delle prove eseguite.

Si specifica che nel prezzo della fornitura l'Appaltatore deve prevedere l'attività di addestramento di 4 ore per

CAPITOLO 6 IMPIANTO DI CHIAMATA

5.1 Impianto di segnalazione e chiamata di soccorso

E' prevista la formazione di un impianto di segnalazione chiamate di tipo ospedaliero, con centrale di controllo in locale presidiato (ufficio piano secondo), con le seguenti caratteristiche:

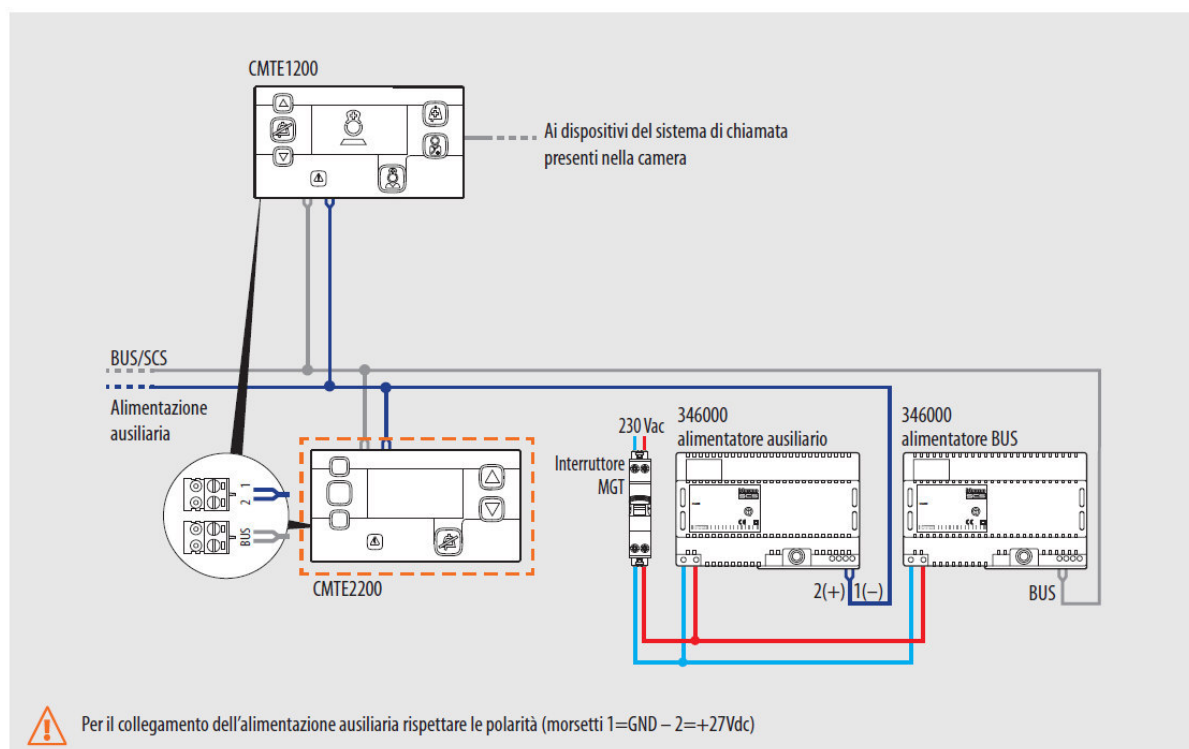
- a) Terminale di presidio principale, con visore display alfanumerico da tavolo. Il sistema è di tipo integrabile con la comunicazione vocale installando i moduli audio in modo da poter comunicare direttamente con l'utente della camera. Il sistema è dotato d'interfaccia per la connessione ai sistemi telefonici o cercapersone di tipo DECT (connessioni cordless). Mediante l'interfaccia DECT è possibile interfacciare il sistema di chiamata con sistemi telefonici in tecnologia DECT, per visualizzare le chiamate su telefoni cordless mediante notifica testuale. Inoltre con l'ausilio dell'interfaccia memoria eventi è possibile memorizzare tutti gli eventi del sistema, fino ad un massimo di 100.000. Tramite l'uso di un PC e del software dedicato "Registrazione memoria eventi" è possibile visualizzare e stampare gli eventi memorizzati.
- b) Alimentatore per centrale di gestione: questo dispositivo ha la funzione di alimentare le centrali di gestione chiamate e gli altri dispositivi del sistema (distributori di camera, segnalazioni acustiche e luminose).
- c) Distribuzione e cavi per i collegamenti tra punti di chiamata, concentratori, display, alimentatori e oneri per i collegamenti alla FM. Deve essere prevista la realizzazione della rete bus necessaria ai collegamenti di piano.

Il sistema prevede per ogni camera:

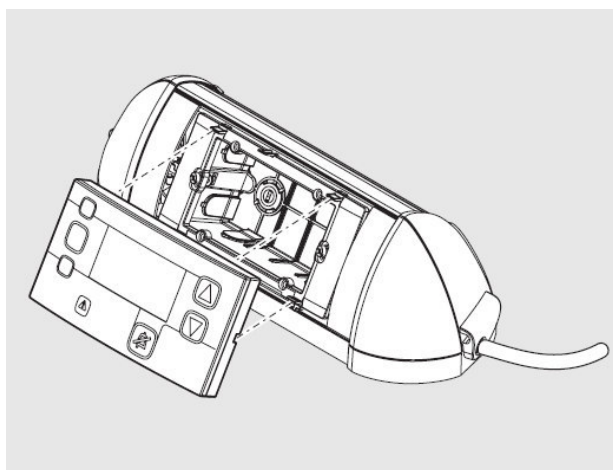
- d) Modulo terminale di camera da collegare tramite rete bus al Terminale di presidio principale;
- e) Il comando pulsanti a perella per ogni testa letto;
- f) Il comando a pulsante a tirante con tacitazione per bagno.

La voce di elenco prezzi comprende la quota di barriere tagliafuoco per gli attraversamenti dei compartimenti antincendio e gli oneri per la programmazione del sistema.

Si allega uno schema tipico del sistema previsto.



ARTICOLO	DESCRIZIONE	QUANTITÀ
CMTE2200	Terminale di presidio principale	1
CMTE1200	Terminale di camera con display	1
346000	Alimentatore	2
FN881B16	Interruttore MGT	1
336904	Cavo BUS/SCS	-
L4669	Cavo per alimentazione ausiliaria	-



Terminale di presidio principale con base tavolo

ALLEGATI DI PROGETTO:

- **Tav. E1 Impianto d'illuminazione piano secondo e terzo**
- **Tav.E2 Impianto comandi e FM piano secondo e terzo**
- **Tav.E3 Impianto di rilevazione e allarme incendio piano secondo e terzo**
- **Relazione E4**
- **Schemi di potenza quadri elettrici E5**

Malegno, dicembre 2016

Il Progettista
(Ing. Damiola Sergio)

