



SAN GIUSEPPE MOSCATI - AVELLINO

AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE E DI ALTA SPECIALITÀ

COMUNE DI AVELLINO

**Adeguamento e ampliamento del Pronto Soccorso presso
l'ospedale Moscati di Avellino.**

CUP: C34E20003100001

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA, DIRETTORE DEI LAVORI E
COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN
FASE DI PROGETTAZIONE (CSP):

arch. Gerardo Getuli



Tav. **IE-RT.0**

RESPONSABILE DEL PROGETTO:

Ing. Sergio CASARELLA

PROGETTO:

PROGETTO GENERALE DELL'INTERVENTO
RELAZIONE TECNICA

IE

IMPIANTI ELETTRICI

DIRETTORE SANITARIO:

Dott. Rosario LANZETTA

DIRETTORE GENERALE:

Dott. Renato PIZZUTI

APPROVATO:

Avellino: Anno 2024

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	5
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
4	CLASSIFICAZIONE DELLE AREE	10
4.1	CRITERI DI REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	10
4.1.1	<i>PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO PER LE CONDUTTURE</i>	12
4.1.2	<i>TIPI DI CONDUTTURE AMMESSI</i>	13
4.1.3	<i>PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE PER EVITARE L'INNESCO DELL'INCENDIO</i>	14
4.1.4	<i>REQUISITI DELLE CONDUTTURE PER EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO</i> ...	14
4.1.5	<i>LOCALI DI GRUPPO 0 (LOCALE LAVORO PERSONALE E/O LUOGHI ORDINARI (SALE ATTESA, RIUNIONI, UFFICI)</i>	16
4.1.6	<i>LOCALI DI GRUPPO 1 (DEGENZE, SALA VISITE, COVID, ATTESA RICOVERO)</i>	16
4.1.7	<i>LOCALI DI GRUPPO 2 (CODICE ROSSO. OBI)</i>	17
4.1.8	<i>LOCALI CONTENENTI BAGNI O DOCCE</i>	22
4.2	ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA	22
4.2.1	<i>GENERALITÀ</i>	22
4.2.2	<i>COMANDO DI EMERGENZA</i>	23
5	PROVVEDIMENTI ANTISISMICI	24
6	IMPIANTI ELETTRICI	27
6.1	GENERALITÀ'	27
6.2	PROTEZIONE DEI CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE	27
6.2.1	<i>PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI</i>	27
6.2.2	<i>SOVRACCARICO</i>	27
6.2.3	<i>CORTO CIRCUITO</i>	28
6.2.4	<i>CALCOLO DELLA CORRENTE DI CORTO CIRCUITO A FINE LINEA</i>	29
6.2.5	<i>CADUTE DI TENSIONE</i>	30
6.2.6	<i>CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE</i>	31
6.3	PROTEZIONE DELLE PERSONE.....	32
6.3.1	<i>EFFETTI DELLA CORRENTE ELETTRICA SUL CORPO UMANO</i>	32
6.3.2	<i>SISTEMA DI DISTRIBUZIONE</i>	33
6.3.3	<i>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI</i>	34
6.3.4	<i>VERIFICA</i>	35
7	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	37
7.1	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE	37
7.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	38
8	IMPIANTO DI PRELIEVO DELL'ENERGIA ELETTRICA	41
9	DISTRIBUZIONE GENERALE	42
9.1	CONDUTTURE.....	42
9.2	TUBAZIONI	42

9.3	SCATOLE	42
9.4	CAVI ELETTRICI	42
10	QUADRI DI DISTRIBUZIONE.....	44
11	IMPIANTO DI TERRA	45
11.1	CONDUTTORI DI PROTEZIONE	45
11.2	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI.....	46
12	IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO	47
13	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	47
14	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	52
15	IMPIANTO DI CHIAMATA SOCCORSI	53
15.1	SISTEMA DI CHIAMATA INFERMIERI.....	53
15.1.1	<i>DESCRIZIONE.....</i>	<i>53</i>
15.1.2	<i>ARCHITETTURA.....</i>	<i>54</i>
15.2	CHIAMATA DAL WCH	55
16	IMPIANTO TV-SAT	56
17	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA.....	57
18	IMPIANTO DI VIDEOCITOFONIA	58

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere, nel dettaglio, i criteri adottati nella *progettazione esecutiva* per la realizzazione degli impianti elettrici a servizio del ***Pronto Soccorso "San Giuseppe Moscati, C.da Amoretta, Avellino "***.

Il progetto esecutivo per la realizzazione degli anzidetti impianti tecnologici in funzione delle destinazioni d'uso delle diverse zone in cui è articolato l'edificio, si propone di fornire tutto quanto occorre per offrire un allestimento impiantistico sufficiente a garantire la fruibilità di tutti i servizi alimentati da energia elettrica, utili allo svolgimento delle attività all'interno della struttura, e alla sicurezza e al comfort dei visitatori.

Il progetto è stato redatto dalla scrivente in qualità di professionista abilitato iscritto all'albo professionale secondo quanto richiesto dal DM 37/08 dall'art.1 2 lettera "a" (impianti di utilizzazione dell'energia elettrica come definiti dall'art. 2 comma 1 lettera "e") e comma lettera "b" (impianti elettronici in genere come definiti dall'art. 2 comma 1 lettera "f") nonché dall'art.5 comma 1 lettera "a" (progetto per la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1 comma 2 lettere "a", "b" e "g"), comma 2 lettera "c" (impianti elettrici relativi ad immobili con potenza impegnata superiore a 6kW o superficie superiore ai 200mq) e lettera "e" (impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione).

Parte integrante del progetto, secondo quanto prescritto dall'articolo 5 comma 4 del DM 37/08, saranno:

Planimetrie

Schemi elettrici

Calcoli elettrici

Il progetto sarà elaborato secondo la regola dell'arte in conformità alle vigenti normative con particolare riferimento alla norma CEI 64-8.

Al termine di lavori, preve verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformi-

tà degli impianti elettrici (articolo 7 comma 1 del DM 37/08). Il progetto farà parte integrante di tale dichiarazione.

2 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Come già accennato, scopo della presente relazione tecnica è descrivere i criteri di progettazione degli impianti elettrici e speciali a servizio dei locali destinati al Pronto Soccorso " San Giuseppe Moscati, C.da Amoretta, Avellino ". L'intervento è classificato come "manutenzione straordinaria" e riguarda il piano primo della struttura sanitaria, per cui è stata prevista una redistribuzione interna con cambiamento delle destinazioni d'uso degli ambienti.

Il reparto si compone delle seguenti tipologie di locali:

- degenze;
- aree di accettazione;
- aree di triage;
- area covid;
- area attesa ricoveri;
- area diagnosi e terapia;
- ambulatori specialistici;
- locali polizia e vigilante;
- area OBI;
- area codice rosso;
- stanze Medici e Caposala;
- sale visita parenti;
- camera calda;
- locali servizi;
- locali tecnici.

Gli impianti di cui alla presente documentazione di progetto sono finalizzati alla realizza-

zione completa della distribuzione F.M. (prelievo energia e a servizi degli impianti HVAC), dell'illuminazione ordinaria (interna) e di sicurezza dei locali in oggetto, nonché alla realizzazione dei seguenti impianti ausiliari e speciali:

- rivelazione incendi, la cui centrale di controllo è esistente ed esclusa dal presente appalto;
- cablaggio strutturato, fonia e rete dati;
- impianto di chiamata soccorsi (chiamata wc disabili);
- impianto di chiamata infermieri;
- impianto di diffusione sonora (EVAC), la cui centrale di controllo è esistente ed esclusa dal presente appalto;
- impianto di videocitofonia;
- impianto di videosorveglianza;
- impianto TV-SAT.

L'origine degli impianti elettrici sarà costituita da quadro esistente alimentato da gruppo elettrogeno, avente le seguenti caratteristiche:

- sistema di distribuzione TN-S;
- corrente di cortocircuito trifase presunta massima: 15 kA alle sbarre dei quadri principali;
- corrente di cortocircuito monofase massima: 10 kA alle sbarre dei quadri principali;
- $\cos\Phi$ di corto circuito 0,5 alle sbarre;
- tensione di alimentazione 400 V (per entrambe le sezioni);
- massima caduta di tensione ammissibile a monte dei quadri sopra pari al 1,5%;

Sarà onere della Stazione Appaltante la verifica del rispetto delle suddette condizioni al contorno e la compatibilità degli alimentatori esistenti (gruppo elettrogeno e trasformatori

MT/BT).

Il quadro di distribuzione previsto, denominato QGPS (Quadro Generale Pronto Soccorso), servirà l'intero piano I e collocato all'interno dell'area triage, come riportato all'interno delle tavole grafiche di progetto.

Oltre allo smontaggio e al recupero dei testaleto, il presente progetto non ha tenuto conto di eventuali apparecchiature elettromedicali.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti elettrici sono stati progettati nell'osservanza delle seguenti Leggi, Decreti, Circolari, Norme UNI e Norme CEI, Guide incluse, nel loro insieme applicabili e con particolare riferimento alle Norme CEI sottoelencate:

- D.Lgs. n° 81/2008: attuazione direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- Legge del 22/01/2008 n.37: Norme per la sicurezza degli impianti.
- Legge del 1° marzo 1968 n.186: Regola d'arte.
- Norma CEI 64-8/1- 8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.
- Norma CEI 99-2 (CEI EN IEC 61936-1): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. e 1,5 kV in c.c. - Parte 1: Corrente alternata
- Norma CEI 99-3 (CEI EN 50522): Impianti di terra per impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linea in cavo
- Guida CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Norma CEI 110-24 fasc.267g: Guida all' applicazione del decreto legislativo sulla compatibilità elettromagnetica EMC.
- Norma UNI EN 12464 – 1 – Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni;
- Norme UNI 1838: Illuminazione di emergenza;
- Norma UNI 11222: Norma per l'illuminazione di sicurezza negli Edifici – Verifiche;
- Norma UNI 9795:2021:Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- DM 19/3/15: Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002;
- Norma UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- Norma UNI 11224: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- UNI EN 54: Sistemi di rivelazione e di segnalazione incendio:

- Parte 1: Introduzione;
- Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione;
- Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio;
- Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione;
- Parte 5: Rivelatori di calore e rivelatori puntiformi;
- Parte 7: Rivelatori di fumo - rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione;
- Parte 11: Punti di allarme manuale;
- Parte 12: Rivelatori di fumo - rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico;
- Parte 17: Isolatori di cortocircuito;
- Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita;
- Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio;
- Norma UNI 11774: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Caratteristica del segnale acustico unificato di preallarme e allarme incendio;
- Norma UNI/TR 11607: Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici e luminosi di allarme incendio;
- EN 50083: Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi;
- EN 60728: Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi;
- CEI 100-7: Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi;
- CEI EN 50173: Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato.

Tutti gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI, anche quelle non espressamente citate in questo elenco, guide incluse, alle norme UNI, e nel rispetto di tutta la legislazione vigente alla data di esecuzione delle opere.

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere utilizzati componenti con marchio IMQ oppure rispondenti alle relative Norme CEI e Norme UNI, e, in particolare, quelli previsti dal D.lgs. 626/96 dovranno altresì avere marcatura CE.

4 CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

Le aree oggetto della progettazione degli impianti elettrici si suddividono in

- ambienti ordinari (sale attesa parenti, corridoi, locali tecnici, locali di servizio, etc.), per i quali si applicano le Norme generali;
- locali medici (ambulatori, aree diagnosi e terapia, attesa ricovero, OBI, codice rosso, covid, etc.), per i quali si applicano le Norme CEI 64-8/7 sezione 710.

In base all'utilizzo degli strumenti elettromedicali sui pazienti, le Norme suddividono i locali medici in locali di:

- **gruppo 0**, nei quali non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate in tensione;
- **gruppo 1**, locali nei quali le parti applicate sono utilizzate esternamente o invasivamente entro qualsiasi parte del corpo, tranne che nella zona cardiaca;
- **gruppo 2**, locali ad uso medico nei quali le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo per la vita.

4.1 CRITERI DI REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

L'attività in oggetto ricade nell'ambito di applicazione del DPR 151/11 (attività n°68): gli ambienti presentano, in caso d'incendio, un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari e saranno conformi alle prescrizioni contenute nella sezione 751.03.2 della CEI 64-8 - *Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose.*

Tali ambienti sono individuati nella seguente Tabella:

Tabella 751.03.2 (rif. Tabella 51A)

Codice	Descrizione
BD2	Luoghi caratterizzati da bassa densità di affollamento, difficoltà di evacuazione Es: fabbricati di altezza elevata
BD3	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento, facilità di evacuazione
BD4	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento, difficoltà di evacuazione Per es: Fabbricati di altezza elevata aperti al pubblico, quali hotel, ospedali, case di riposo e simili

NOTA Fatti salvi gli esiti della valutazione dei rischi di incendio secondo la normativa vigente, le attività di cui al DPR 151/2011 punti 41, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 78 e i luoghi classificati a rischio di incendio "elevato" secondo DM 10/03/1998, rientrano in una delle classificazioni indicate in Tabella.

Le prescrizioni sono integrative di quelle contenute nel Capitolo 42, 43, 46, 52, 53, 6.5 della CEI 64-8 ed hanno il fine di ridurre al minimo anche in questi ambienti la probabilità che l'impianto elettrico sia causa d'innescio e di propagazione di incendi.

Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio possono essere impiegati tutti i sistemi di distribuzione disciplinati alla Sezione 312 con le seguenti limitazioni

- non è ammesso il transito e l'utilizzo di sistemi TN-C, a meno che la separazione del neutro dal conduttore di protezione non avvenga a monte del fabbricato alimentato o attraversato,
- per evitare l'apertura automatica dei circuiti al verificarsi del primo guasto a terra è possibile impiegare il sistema di distribuzione IT purché la segnalazione di guasto rilevata dal dispositivo di controllo dell'isolamento (IMD),

dimensionato secondo le indicazioni di cui all'art.538.1.3, sia rinviata ad un posto permanentemente presidiato con personale esperto.

Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, saranno posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

Tutti i componenti elettrici dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Questo sarà ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione aggiuntive da prendere durante l'installazione. Inoltre, ai componenti elettrici applicati a vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicheranno i criteri di prova e i limiti di cui alla Sezione 422, Commenti, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.

Per gli apparecchi di illuminazione esistenti o ancora in commercio, caratterizzati da temperature di funzionamento pericolose ai fini dell'innesco dei materiali installati in prossimità, in assenza di indicazioni del costruttore, dovrebbero essere mantenuti ad adeguata distanza dai materiali di tipo combustibile. Per le lampade a scarica nei gas ad alta pressione e a filamento di tungsteno, si suggeriscono le seguenti distanze dagli elementi illuminati:

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W;

Per potenze > 500 W possono essere necessarie distanze maggiori.

Tutti gli apparecchi devono essere protetti contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche secondo i criteri generali delle norme di impianto.

Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni e ad alogenuri, devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

Le lampade degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampe a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione; nel caso in cui la protezione non sia fornita dal fabbricante dell'apparecchio, essa può essere realizzata sul posto a condizione che non venga alterato il corretto funzionamento dell'apparecchio.

Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non dovranno raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione. Questi apparecchi dovranno essere, per costruzione o installazione, realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

4.1.1 PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO PER LE CONDUTTURE

Generalmente i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono: cortocircuiti, riscaldamenti, contatti elettrici e coinvolgimento delle condutture stesse in incendi; esse, pertanto, saranno realizzate in modo da limitare la probabilità di innesco per guasto elettrico e il rischio di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati.

. Per il raggiungimento degli scopi sopra prefissati, le condutture saranno realizzate e protette come indicato nei punti seguenti.

Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non avranno connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi, a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (come definita nelle relative norme di prodotto), per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma CEI EN 60670 (CEI 23-48).

Non sarà consentito l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C - la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto).

Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non costituiranno ostacolo al deflusso delle persone e, preferibilmente, non saranno a portata di mano; comunque, se a portata di mano, saranno poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

I conduttori dei circuiti in c.a. saranno disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si useranno cavi unipolari (riferimento: sezione 521.5 della CEI 64-8).

4.1.2 TIPI DI CONDUTTURE AMMESSI

Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) saranno realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito:

Gruppo a)

- condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X.

Gruppo b)

- condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;

Gruppo c)

- condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione, incluse le passerelle continue forate o a filo; in questo caso la funzione di conduttore di protezione sarà svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;
- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
 - costruiti con materiali isolanti;

- installati in vista (non incassati);
- con grado di protezione almeno IP4X.

Qualora i suddetti involucri siano installati a vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della presente Norma, assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C.

4.1.3 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE PER EVITARE L'INNESCO DELL'INCENDIO

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti saranno installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

Per le condutture appartenenti al gruppo c), i circuiti saranno protetti, oltre che con le protezioni generali del Capitolo 43 e della Sezione 473, anche con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale sarà $I_{dn}=30\text{mA}$; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si ricorrerà, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

4.1.4 REQUISITI DELLE CONDUTTURE PER EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO

Per le condutture appartenenti al gruppo c) facenti parte delle opere da costruzione, la propagazione dell'incendio lungo le stesse sarà evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

- a) utilizzando cavi con classe di reazione al fuoco Eca (CEI EN 50575) quando:
 - sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
 - i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;

Le tipologie di cavo appositamente realizzate per rispettare i requisiti CPR sono:
(per i dettagli costruttivi si rimanda alle Norme CEI 20-13, CEI 20-38, CEI 20-107/3-31)

Cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV:

- FG16OR16 Cca-s3,d1,a3

Cavi con tensione $U_0/U = 450/750$ V:

- FS17 Cca-s3,d1,a3

- b) utilizzando cavi installati in fascio con classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca-s3,d1, a3 (CEI EN 50575); peraltro qualora essi siano installati in quantità tale da superare la quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della norma CEI EN 50399 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);

Le tipologie di cavo appositamente realizzate per rispettare i requisiti CPR sono:
(per i dettagli costruttivi si rimanda alle Norme CEI 20-13, CEI 20-38, CEI 20-107/3-31)

Cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV:

- FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1

Cavi con tensione $U_0/U = 450/750$ V:

- FG17 Cca-s1b,d1,a1

- c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (riferimento: CEI 64-8 sezione 527.2); la possibilità di propagare l'incendio da parte di binari elettrificati e condotti sbarre sarà valutata in relazione ai materiali utilizzati per la loro costruzione o con prove specifiche.

La frequenza della verifica periodica degli impianti elettrici di cui alla presente Sezione deve essere determinata in funzione del tipo di impianto e delle apparecchiature, del loro uso e funzionamento, della frequenza e della qualità della manutenzione, delle influenze esterne a cui l'impianto è soggetto.

In ogni caso, l'intervallo di tempo massimo tra le verifiche periodiche deve essere non superiore a quanto di seguito riportato:

- Impianto elettrico: 2 anni;
- Circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza: 6 mesi.

Devono essere tenuti in considerazione i risultati e le raccomandazioni di precedenti rapporti.

NOTA

Quando non è disponibile alcun precedente rapporto, è necessario un controllo più approfondito.

4.1.5 LOCALI DI GRUPPO 0 (LOCALE LAVORO PERSONALE E/O LUOGHI ORDINARI (SALE ATTESA, RIUNIONI, UFFICI)

Per i locali classificati dal punto di vista elettrico come luoghi ordinari o locali medici di gruppo 0 (locali nei quali non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate e in cui la mancanza dell'alimentazione non costituisce un rischio per la vita del paziente) saranno rispettate le prescrizioni contenute nella parte 5 delle norme CEI 64-8.

4.1.6 LOCALI DI GRUPPO 1 (DEGENZE, SALA VISITE, COVID, ATTESA RICOVERO)

Le degenze e le varie sale visite e prelievi sono classificate come locali medici di gruppo 1 (locale medico dove la discontinuità (il guasto) dell'alimentazione non può causare rischio per la vita del paziente e nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate nel modo seguente: esternamente oppure invasivamente, entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione di quelle specificate per il gruppo 2); per gli impianti di tali ambienti si farà riferimento alla sezione 710 della CEI 64/8, con prescrizioni tecniche più restrittive ed integrative rispetto a quelle esposte in precedenza. In particolare:

- qualsiasi condotta installata all'interno del locale alimenterà esclusivamente gli apparecchi elettrici ed i loro accessori installati in quel locale; non potranno in alcun modo transitare condutture che alimentano altri locali;
- si assume che la cosiddetta "zona paziente", ovvero l'insieme dei punti che il paziente, mentre è in contatto con le parti applicate, può raggiungere direttamente o per interposizione del personale medico o paramedico", occuperà, a favore della sicurezza, tutto il locale, fino a 2,5m di altezza (limite del volume di accessibilità);

- i circuiti che alimentano le prese a spina con correnti nominali fino a 32A saranno protetti da interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30\text{mA}$ di tipo A;
- ai fini della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione si assumerà una tensione limite di contatto pari a 25Vac (60Vcc);
- sarà effettuato il collegamento equipotenziale supplementare nella zona paziente, installando per ogni locale medico un nodo equipotenziale;
- saranno collegate al nodo equipotenziale, direttamente o tramite un solo sub-nodo, le masse e le masse estranee (parte metallica che presenta verso terra una resistenza inferiore a 200Ω) che si trovano, o si possono trovare, nella zona paziente, nonché il polo di terra di tutte le prese a spina del locale;
- al nodo equipotenziale saranno collegate altresì le parti metalliche entranti nel locale, indipendentemente dal valore della loro resistenza di terra, in quanto potenziali portatrici di un potenziale pericoloso nel locale, diverso dal potenziale di terra;
- i conduttori che collegano le masse al nodo equipotenziale sono gli stessi conduttori di protezione (PE) e la loro sezione è stabilita in base alla norma generale;
- i conduttori che collegano le masse estranee al nodo equipotenziale prendono il nome di conduttori equipotenziali supplementari ed avranno sezione pari a 6mm^2 (rame);
- il nodo equipotenziale sarà installato entro una cassetta di derivazione incassata nella parete, facilmente accessibile ed ispezionabile, posta vicino al locale medico, e dovrà essere collegato a terra con un conduttore di sezione uguale a quella del conduttore di sezione più elevata connesso al nodo;
- i conduttori saranno singolarmente scollegabili e chiaramente identificabili per funzione e provenienza con una targhetta su ogni conduttore, in modo da facilitare l'effettuazione delle verifiche;
- le prese a spina e gli interruttori saranno installati a più di 20cm (da centro a centro) dagli attacchi per gas e liquidi medicali.

4.1.7 LOCALI DI GRUPPO 2 (CODICE ROSSO. OBI)

La sala dedicata alla terapia intensiva O.B.I. e la sala codice rosso sono classificate come locali medici di gruppo 2 (locali medici dove si svolgono trattamenti vitali, e dove la mancanza di alimentazione può comportare pericolo per la vita del paziente e/o dove i pazienti a letto sono sorvegliati mediante apparecchi elettromedicali); per gli impianti in tali ambienti si farà riferimento sempre alla sezione 710 della CEI 64/8. In particolare:

- qualsiasi condotta installata all'interno del locale alimenterà esclusivamente gli apparecchi elettrici ed i loro accessori installati in quel locale; non potranno in alcun modo transitare condutture che alimentano altri locali;
- il quadro di distribuzione sarà installato nelle immediate vicinanze del locale e sarà chiaramente identificabile;
- si assumerà che la zona paziente (insieme dei punti che il paziente, mentre è in contatto con le parti applicate, può raggiungere direttamente o per interposizione del personale medico o paramedico) occuperà, a favore della sicurezza, tutto il locale, fino a 2,5m di altezza (limite del volume di accessibilità);
- tutti i circuiti che alimentano apparecchi situati, o che possono entrare, nella zona paziente, saranno alimentanti da un sistema IT-M, salvo prese per apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 5kVA, prese per unità a raggi X e prese a servizio degli apparecchi fissi;
- tutti i circuiti saranno protetti da interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30\text{mA}$ di tipo A, se non alimentati dal sistema IT-M;
- ai fini della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione si assumerà una tensione limite di contatto pari a 25Vac (60Vcc);
- la tensione dei circuiti SELV e PELV non deve superare 25Vac in valore efficace o 60Vdc, non ondulata in c.c. Le parti attive saranno sempre protette contro i contatti indiretti;
- sarà effettuato il collegamento equipotenziale supplementare nella zona paziente, installando per ogni locale medico un nodo equipotenziale;
- saranno collegate al nodo equipotenziale, direttamente o tramite un solo sub-nodo, le masse e le masse estranee (parte metallica che presenta verso terra una resistenza inferiore a 200Ω) che si trovano, o si possono trovare, nella zona paziente, nonché il polo di terra di tutte le prese a spina del locale;
- al nodo equipotenziale saranno collegate altresì le parti metalliche entranti nel locale, indipendentemente dal valore della sua resistenza di terra in quanto portatrici di un potenziale pericoloso nel locale, diverso dal potenziale di terra;
- i conduttori che collegano le masse al nodo equipotenziale sono gli stessi conduttori di protezione (PE) e la loro sezione è stabilita in base alla norma generale;
- i conduttori che collegano le masse estranee al nodo equipotenziale prendono il nome di conduttori equipotenziali supplementari ed avranno sezione pari a 6mm^2 (rame);

- il nodo equipotenziale sarà installato entro una cassetta di derivazione incassata nella parete e facilmente accessibile ed ispezionabile, posto vicino al locale medico, e sarà collegato a terra con un conduttore di sezione uguale a quella del conduttore di sezione più elevata connesso al nodo;
- i conduttori saranno singolarmente scollegabili e chiaramente identificabili per funzione e provenienza con una targhetta su ogni conduttore, in modo da facilitare l'effettuazione delle verifiche;
- le resistenze dei conduttori di protezione ed equipotenziali, inclusa la resistenza delle connessioni, non dovrà superare $0,2\Omega$;
- le prese alimentate dal sistema IT-M saranno chiaramente e permanentemente identificate, al fine di non renderle intercambiabili con le prese a spina dello stesso locale alimentate direttamente da rete;
- le prese a spina di ciascun posto paziente saranno alimentate da due circuiti distinti;
- le prese a spina e gli interruttori saranno installati a più di 20cm (da centro a centro) dagli attacchi per gas e liquidi medicali.

4.1.7.1 SISTEMA IT-M

Nei locali medici di gruppo 2 la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione non è ammessa, sia perché la mancanza dell'alimentazione può costituire un pericolo per la vita del paziente sia perché il tempo minimo entro il quale si riuscirebbe ad interrompere il circuito è troppo lungo per il paziente soggetto a microshock. In caso di guasto a terra in un apparecchio, il paziente è soggetto alla differenza di potenziale che si stabilisce tra i vari apparecchi con i quali esso è in contatto o verso le masse estranee accessibili al paziente. Per limitare questa tensione si ricorre al collegamento equipotenziale; in questo modo un guasto a terra in un apparecchio estraneo al locale non produce una differenza di potenziale tra i vari apparecchi accessibili al paziente. Un guasto in uno degli apparecchi collegati al nodo determina tuttavia una tensione (dell'ordine della decina di volt) tra l'apparecchio guasto e tutti gli altri apparecchi. In queste condizioni il paziente può essere attraversato da una corrente che ne determina la morte per microshock. Per limitare la tensione alla quale può essere soggetto il paziente bisogna ridurre la resistenza del conduttore, oppure la corrente di guasto. Non potendo il conduttore di protezione avere una sezione eccessiva né ridurre entro certi limiti la sua lunghezza, non rimane altro che ridurre la corrente di guasto. A tal fine gli apparecchi accessibili al paziente sono alimentati da un trasformatore

di isolamento: in questo modo la corrente di guasto è di natura capacitiva e tanto più piccola quanto minore è l'estensione del sistema elettrico alimentato.

Poiché un guasto a terra a valle del trasformatore d'isolamento determina una corrente di piccolo valore che non provoca l'intervento dei dispositivi di protezione a massima corrente, si ottiene così anche la continuità di servizio.

Il primo guasto a terra può però permanere indefinitamente perché non è segnalato da alcuna disfunzione dell'impianto. Un secondo guasto a terra costituirebbe un cortocircuito, con l'intervento delle protezioni su uno o entrambi i circuiti guasti, e un grave pericolo per il paziente, sia per l'interruzione dell'alimentazione, sia perché l'elevata corrente di cortocircuito determinerebbe elevate differenze di potenziale.

Occorre quindi completare il sistema di protezione con un dispositivo di controllo dell'isolamento, il quale segnali un primo guasto a terra o meglio il decadere dell'isolamento verso terra prima che si verifichi un guasto franco a terra.

Il trasformatore d'isolamento in esame ha caratteristiche particolari e viene pertanto definito "trasformatore d'isolamento medicale"; il sistema elettrico, alimentato da un trasformatore d'isolamento medicale dotato di un dispositivo di controllo dell'isolamento le cui masse e masse estranee sono collegate al nodo equipotenziale, prende il nome di "sistema IT-M".

Il sistema è isolato da terra e le masse sono collegate a terra, ma non è il solito sistema IT, perché il trasformatore non può essere ordinario ed il sistema deve essere limitato a pochi locali. Non si tratta neanche di protezione per separazione elettrica, perché occorrono sia un trasformatore d'isolamento che un dispositivo di controllo dell'isolamento (non richiesti nella separazione elettrica) che un collegamento a terra delle masse (proibito nella separazione elettrica). In definitiva si tratta di un ibrido tra il sistema IT e la protezione per separazione elettrica.

Il sistema IT-M è separato dalla rete di alimentazione tramite il trasformatore d'isolamento; tale separazione di protezione deve sussistere anche tra i circuiti alimentati dal trasformatore d'isolamento e gli altri circuiti alimentati dalla rete; diversamente un guasto tra tali circuiti comprometterebbe la separazione della rete stessa.

Trasformatore d'isolamento ad uso medicale

Ciascun trasformatore medicale sarà conforme alla norma generale per i trasformatori d'isolamento EN 61558-1 (CEI96-3) ed alla norma per i trasformatori d'isolamento da installare nei locali medici EN 61558-2-15 (CEI 96-16). Il trasformatore medicale avrà le seguenti caratteristiche:

- dovrà essere raffreddato ad aria;
- la tensione secondaria sarà monofase e non superiore a 250V;
- dovrà avere isolamento doppio o rinforzato tra gli avvolgimenti e fra questi e le masse dell'apparecchiatura; tra i due avvolgimenti potrà essere interposto uno schermo metallico collegato a terra;
- la potenza sarà pari a 7,5 kVA;
- la corrente a vuoto al primario non dovrà superare il 3% della corrente nominale;
- la corrente di inserzione (valore di picco) non dovrà essere superiore a 12 volte la corrente nominale (valore efficace);
- la corrente di dispersione verso terra dell'avvolgimento secondario e la corrente di dispersione sull'involucro, misurate a vuoto, non dovranno superare 0,5mA;
- il trasformatore dovrà riportare in targa il simbolo del trasformatore d'isolamento medicale.

Per favorire la continuità di servizio la norma vieta di proteggere il trasformatore dal sovraccarico e impone di monitorare la corrente di sovraccarico e le temperature raggiunte dal trasformatore. A tale scopo il trasformatore d'isolamento dovrà essere dotato di un dispositivo che monitori le temperature degli avvolgimenti, tarato per il limite della classe termica dell'isolamento diminuito di 10°C, e che invii tale segnale al controllore d'isolamento per dare l'allarme relativamente alla sovratemperatura del trasformatore.

Dispositivo di controllo dell'isolamento

Per controllare permanentemente l'isolamento verso terra dell'impianto, si inserirà tra il secondario di ciascun trasformatore d'isolamento ed il conduttore di protezione un dispositivo di controllo dell'isolamento.

Tale dispositivo sarà conforme alla norma EN 61557-8 (CEI 85-28) Allegati A e B e dovrà in particolare soddisfare i seguenti requisiti:

- l'impedenza interna, intesa come impedenza totale tra i terminali del sistema da controllare e la terra, deve essere almeno 10kΩ;
- la tensione di misura non dovrà superare 25V di picco;
- la corrente di misura, che può fluire tra il sistema e la terra, non deve superare, anche in condizioni di guasto, 1mA di picco;
- la segnalazione deve avvenire quando la resistenza d'isolamento verso terra del sistema IT-M scende al di sotto di 50kΩ; il dispositivo di controllo d'isolamento deve avere

un circuito di prova per verificare se il dispositivo sia in grado di assolvere la propria funzione e attivare l'allarme;

- il sistema ottico-acustico deve comprendere:
 - una lampada spia a luce verde che indichi il regolare funzionamento;
 - una lampada spia a luce gialla che si illumina quando l'isolamento dell'impianto scende al di sotto di 50k Ω ; non deve essere possibile spegnere questa spia o staccarla dalla sua alimentazione;
 - un allarme acustico - che può essere tacitato - che suoni quando l'isolamento dell'impianto scende al di sotto di 50k Ω ;
 - la lampada spia a luce gialla deve spegnersi e l'allarme acustico tacitarsi quando, eliminato il guasto, è stata ripristinata la condizione regolare;
 - si raccomanda che l'eventuale interruzione del collegamento del dispositivo di controllo del sistema IT-M, o a terra, sia segnalata.

Il sistema di allarme sarà installato in modo tale che i segnali ottici e acustici posano essere recepiti dal personale medico presente nel gruppo di locali.

4.1.7.2 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Nei locali medici di gruppo 2 la protezione contro il sovraccarico sarà realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici per ripristinare il servizio con più facilità.

La continuità di servizio impone che tali interruttori siano, per quanto possibile, selettivi rispetto al dispositivo di protezione a monte.

Il trasformatore d'isolamento non sarà protetto contro il sovraccarico.

4.1.8 LOCALI CONTENENTI BAGNI O DOCCE

Per i locali contenenti bagni o docce si farà riferimento a quanto contenuto nella sezione 700 della CEI 64-8 edizione 2021, con particolare riferimento alle prescrizioni per la sicurezza (paragrafo 701.4) e alla scelta ed installazione dei componenti elettrici nelle zone 1 e 2 (paragrafo 701.5).

4.2 ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA

4.2.1 GENERALITÀ

Per alimentazione dei servizi di sicurezza si intende un sistema elettrico in grado di garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori, o di parte d'impianto, necessari per la sicurezza delle persone in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria. Tale alimentazione dovrà provvedere automaticamente all'alimentazione dei circuiti di sicurezza quando è presente un

abbassamento di tensione al quadro di distribuzione principale superiore(per uno o più conduttori di fase) al 12% della tensione nominale per una durata superiore a 3 s.

In relazione al tempo entro il quale l'alimentazione di sicurezza è disponibile, nei locali medici oggetto del presente progetto si distinguono 2 classi di sicurezza:

- classe 0,5 – alimentazione disponibile in un tempo superiore a 0,15s ma non superiore a 0,5s;
- classe >15 – alimentazione disponibile in un tempo superiore a 15s.

Per l'alimentazione dei quadri IT-M, in particolare per gli apparecchi elettromedicali essenziali per il supporto vitale, la classe di sicurezza sarà la classe 0,5.

Gli altri servizi del reparto, quale l'impianto di condizionamento, che possono tollerare un'interruzione dell'alimentazione per un tempo maggiore di 15s, la classe di sicurezza sarà la classe >15, saranno alimentati dai quadri sottogruppo elettrogeno.

La sorgente di alimentazione centralizzata di sicurezza degli impianti che richiedono un'interruzione di classe 0,5 sarà costituita da un UPS con autonomia minima di 1 h se commutabile su gruppo elettrogeno. L'UPS sarà conforme non solo alle relative norme di prodotto (EN 62040) ma anche alla norma EN 50171.

La fornitura di suddetto UPS è escluso dall'appalto.

4.2.2 COMANDO DI EMERGENZA

Dovrà essere possibile mettere fuori tensione l'UPS e la rete quando i circuiti in tensione possono costituire un pericolo per le operazioni di emergenza e/o il servizio di sicurezza non è più utile per l'emergenza.

Saranno previsti a tal fine dei dispositivi di sgancio di emergenza in grado di interrompere l'alimentazione dalla rete e dall'UPS.

Per quanto riguarda l'UPS, detto comando agirà sull'EPO (Emergency Power Off) dello stesso, mentre, per quanto riguarda la rete, il comando di emergenza agirà sulle bobine a lancio di corrente presente sul quadro generale di pronto soccorso (QGPS).

Su quest'ultimo comando, in conformità con quanto prescritto dalla CEI 64-8, sarà presente una lampada di controllo dell'efficienza che si spegnerà quando il circuito è interrotto.

5 PROVVEDIMENTI ANTISISMICI

Nei riguardi dei provvedimenti antisismici si fa presente che l'opera oggetto della presente progettazione, come è possibile osservare dalla classificazione sismica del Paese al 31 marzo 2023 riportata in Fig. 5, è ubicata in una zona del Paese con classificazione sismica "Zona 2", nella quale sono considerati "possibili" dei forti terremoti. Si ritiene necessario, per tale motivo, fornire delle raccomandazioni che si applicano agli impianti elettrici installati in edifici nuovi ed esistenti o agli impianti esistenti qualora occorra garantire il rispetto delle prestazioni dei sistemi e dei componenti in caso di terremoto.



*Figura 5 - Classificazione sismica al 31 marzo 2023
(Fonte Dipartimento della Protezione Civile)*

Secondo quanto indicato dalla Guida CEI 0-23, le principali cause di danno provocate dal terremoto ai sistemi e ai componenti elettrici comprendono, ad esempio, il ribaltamento o scivolamento dovuto alla mancanza di ancoraggio dei componenti elettrici, la deformazione causata dalle forze inerziali o dallo spostamento della struttura nei punti di ancoraggio, le quali possono determinare la perdita di funzionalità legata a guasti dei componenti interni con rischio di ulteriori danni di natura elettrica e/o sviluppo di incendio.

Come riportato nel capitolo 3 di suddetta Guida, le tipologie di sistemi e componenti oggetto di valutazione del rischio sismico sono:

- quadri elettrici e condotti sbarre per la bassa tensione;
- raddrizzatori, inverter e UPS;
- sistemi di accumulo;
- apparecchi di illuminazione;
- sistemi e componenti di strumentazione;
- sistemi fotovoltaici;
- stazioni di ricarica dei veicoli elettrici;
- sistemi di antenne per le comunicazioni elettroniche;

- equipaggiamenti elettrici di sistemi e componenti;
- sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento;
- sistemi di vie cavi in tubi, canaline e condotti;
- sistemi e componenti a bassa tensione assimilabili, quali, ad esempio, i componenti dei sistemi di allarme incendio, rivelatori di gas, sistemi interfonici, telefonici, impianti di televisione a circuito chiuso, antintrusione e relativi sistemi e quadri di comando e controllo, sistemi di automazione e controllo, sistemi e componenti del computer;
- attuatori elettromeccanici;
- motori, motopompe e ventilatori;
- gruppi elettrogeni.

A tale elenco vanno anche aggiunti i sistemi e i componenti di media ed alta tensione, non trattati nella suddetta Guida, bensì in normative e prescrizioni specifiche nazionali e internazionali come la CEI IEC/TS 62271-210, CEI 17-105 e la CEI EN 62271-207.

Per la progettazione dell'impianto elettrico nei confronti delle azioni sismiche, e in maniera particolare per i sistemi e componenti sopra descritti, si dovrà prendere in considerazione il raggiungimento di determinate prestazioni prescelte a fronte di definiti livelli di scuotimento, in funzione delle caratteristiche e della tipologia dell'edificio in cui sono installati. A tal fine, la Guida CEI 0-23 introduce i seguenti criteri di prestazione sismica:

- **Criterio 0 (C0)** – apparecchiature che non presentano alcun cattivo funzionamento né durante né dopo la sollecitazione sismica;
- **Criterio 1 (C1)** – apparecchiature che presentano un cattivo funzionamento durante la sollecitazione sismica, ma sono ritornate al loro stato normale dopo la stessa;
- **Criterio 2 (C2)** – apparecchiature che hanno un cattivo funzionamento durante la sollecitazione sismica e richiedono un intervento o una regolazione al termine della stessa, senza necessitare di sostituzione o riparazione;
- **Criterio 3 (C3)** – apparecchiature che non rispondono ai precedenti criteri, ma rimangono strutturalmente stabili e non provocano danni agli occupanti;

la cui determinazione è frutto di una collaborazione tra Committente, Progettista delle strutture e Progettista degli impianti, ciascuno per la sua specifica competenza, che si rimanda alla fase di realizzazione dell'opera.

A titolo esemplificativo e non esaustivo si riportano all'interno delle tavole grafiche di progetto alcuni dettagli di installazione di sistemi e componenti elettrici al fine di ridurre la re-

lativa vulnerabilità sismica, in conformità a quanto riportato nell'appendice B e C della CEI 0-23.

Premesso tutto quanto sopra, si rammenta altresì che, come previsto dall'art. 6.1.1 della CEI 0-23, fermo restando quanto prescritto nelle NTC, che assegnano le diverse responsabilità a ciascuna delle figure coinvolte nella progettazione degli impianti ("a meno di contrarie indicazioni della legislazione nazionale di riferimento della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore, della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l'installatore, della progettazione antisismica degli orizzontamenti, delle tamponature e dei tramezzi a cui si ancorano gli impianti è responsabile il progettista strutturale"), il progettista strutturale fornirà al progettista degli impianti elettrici, elettronici e di telecomunicazione di cui all'Articolo 5 del D.M. 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i. gli opportuni dati di input per il corretto dimensionamento e verifica dell'impianto elettrico nei confronti delle azioni sismiche. Sarà eventuale responsabilità del Committente un sistema di gestione che preveda un sistema di verifiche indipendenti e includa anche la preparazione di una "specificazione di qualifica" e un "piano di qualifica".

6 IMPIANTI ELETTRICI

6.1 GENERALITA'

L'origine degli impianti elettrici, come accennato in precedenza, sarà costituita dal quadro QGPS. L'attestazione su tale quadro, di competenza della Stazione Appaltante, verrà effettuata in bassa tensione (BT), 400 V 3F+N. Direttamente a valle di tale quadro si distribuirà l'alimentazione verso i vari quadri secondari e alle macchine per il condizionamento.

La potenza elettrica richiesta, come anticipato, verrà fornita da quadri già esistenti a cura della SA.

6.2 PROTEZIONE DEI CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE

6.2.1 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi saranno protetti tramite l'installazione di dispositivi di protezione da sovraccarichi e cortocircuiti (CEI 64-8 Sez.434 e Sez.433) aventi caratteristiche tempo/corrente in accordo con quelle specificate nelle Norme CEI relative ad interruttori automatici, nonché da fusibili di potenza.

6.2.2 SOVRACCARICO

La protezione delle condutture contro il sovraccarico è assicurata quando sono soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \quad (2)$$

dove:

- I_b = corrente di impiego del circuito;
- I_z = portata in regime permanente della conduttura;
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (Per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale I_n è la corrente di regolazione scelta);
- I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per gli interruttori magnetotermici la (2) è sempre soddisfatta se è soddisfatta la (1) poiché i costruttori sono vincolati a soddisfare la condizione $I_f \leq 1,45 I_z$; per i fusibili il rapporto I_f / I_n varia secondo la corrente nominale; il massimo valore del rapporto I_f / I_n vale 1.6, pertanto la condizione più gravosa da soddisfare per la protezione da sovraccarico diventa:

$$I_n \leq 0,9 I_z$$

6.2.3 CORTO CIRCUITO

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti avranno i seguenti requisiti:

- potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione;
- tempo di intervento inferiore a quello necessario affinché le correnti di corto circuito provochino un innalzamento di temperatura superiore a quello ammesso dai conduttori, ovvero deve essere rispettata la relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad (1)$$

dove:

- t = durata, in secondi, del guasto;
- S = sezione, in mm², dei conduttori dei cavi da proteggere;
- I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;
- $K = 115$ per i conduttori in rame isolati con PVC; 143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
- $I^2 t$ = integrale di Joule per la durata del cortocircuito (espresso in A²s).

La formula appena descritta è valida per i cortocircuiti di durata $\leq 5s$ e deve essere verificata per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della condotta protetta.

I dispositivi di protezione contro il cortocircuito andranno installati nei punti del circuito ove avviene una variazione delle caratteristiche del cavo (S , K) tali da non soddisfare la disequazione suddetta eccetto nel caso in cui il tratto di condotta tra il punto di variazione appena citato e il dispositivo soddisfi contemporaneamente le seguenti condizioni:

- lunghezza tratto $\leq 3m$;

- realizzato in modo che la probabilità che avvenga un corto circuito sia bassissima;
- non sia disposto nelle vicinanze di materiale combustibile o in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o di esplosione.

6.2.4 CALCOLO DELLA CORRENTE DI CORTO CIRCUITO A FINE LINEA

È possibile calcolare la corrente di cortocircuito minima dalle seguenti formule approssimate:

$$I_{kmin} = (0,8 \times U_n \times k_{sec} \times k_{par}) / (1,5 \times \rho \times 2L/S) \text{ con conduttore di neutro non distribuito}$$

$$I_{kmin} = (0,8 \times U_0 \times k_{sec} \times k_{par}) / [1,5 \times \rho \times (1+m) \times L/S] \text{ con conduttore di neutro distribuito}$$

dove:

- I_{kmin} è il valore minimo della corrente di corto circuito presunta in kA;
- U_n è la tensione concatenata di alimentazione in V;
- U_0 è la tensione di fase di alimentazione in V;
- ρ è la resistività a 20°C del materiale dei conduttori in $\Omega mm^2/m$ e vale 0.018 per il rame;
- L è la lunghezza della conduttura protetta in (m);
- S è la sezione del conduttore in (mm^2);
- k_{sec} è il fattore correttivo per tener conto della reattanza dei cavi con sezione maggiore di 95 [mm^2]:

$S [mm^2]$	120	150	185	240	300
k_{sec}	0,9	0,85	0,8	0,75	0,72

- k_{par} è il coefficiente correttivo per conduttori in parallelo:

<i>N. conduttori in parallelo</i>	2	3	4	5
k_{par}^*	2	2,7	3	3,2

$k_{par*} = 4(n-1)/n$ dove n è il numero di conduttori di fase in parallelo

- m è il rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase (nel caso siano costituiti dallo stesso materiale m è il rapporto tra la sezione del conduttore di fase e quella del conduttore di neutro).

Calcolata la corrente minima di corto circuito, occorre verificare che

$$I_{k,min} > 1,2 \times I_3$$

dove:

- I_3 è la corrente di intervento della protezione magnetica dell'interruttore automatico;
- 1,2 è la tolleranza sulla soglia di intervento.

6.2.5 CADUTE DI TENSIONE

In un impianto elettrico assume un aspetto importante la valutazione della caduta di tensione dal punto di fornitura fino al punto di utilizzazione. Un apparecchio utilizzatore alimentato con una tensione differente dal proprio valore nominale, infatti, può essere soggetto ad un decadimento delle proprie prestazioni. Ad esempio:

- per quanto riguarda i motori la coppia motrice è proporzionale al quadrato della tensione di alimentazione, quindi, se diminuisce la tensione, diminuisce la coppia di spunto, rendendo difficoltoso l'avviamento, nonché la stessa coppia massima;
- per quanto riguarda le lampade ad incandescenza: al diminuire della tensione si riduce sensibilmente il flusso luminoso e la colorazione della luce si avvicina al rossastro;
- per quanto riguarda le lampade a scarica: in genere non sono molto sensibili alle piccole variazioni di tensione, ma in alcuni casi forti variazioni possono provocare lo spegnimento;
- per quanto riguarda gli apparecchi elettronici: sono molto sensibili alle variazioni di tensione ed è per questo che sono dotati di dispositivi stabilizzatori;
- per quanto riguarda i dispositivi elettromeccanici: in accordo con la normativa di riferimento, per dispositivi quali contattori e relé ausiliari, esiste una tensione minima al di sotto della quale non sono più garantite le prestazioni dell'apparecchio. Per un contat-

tore, per esempio, la tenuta dei contatti diventa precaria al di sotto dell'85% della sua tensione nominale.

Per limitare queste problematiche le norme stabiliscono i seguenti limiti:

- IEC 60364-5-52 "Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems": la Clausola 525 stabilisce che in assenza di altre considerazioni si raccomanda che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchiatura non sia superiore in pratica al 4% della tensione nominale dell'impianto. Altre considerazioni comprendono il tempo d'avviamento per i motori e per le apparecchiature con elevata corrente di spunto. Possono non essere prese in considerazione condizioni temporanee quali tensioni transitorie e variazioni di tensione dovute a funzionamento anomalo;
- IEC 60204-1 "Safety of machinery – Electrical equipment of machines- Part 1: General requirements": la Clausola 13.5 stabilisce che la caduta di tensione dal punto di fornitura al carico non deve superare il 5% della tensione nominale in condizioni normali di funzionamento;
- IEC 60364-7-714 "Electrical installations of buildings – Requirements for special installations or locations – External lighting installations" la Clausola 714.512 richiede che la caduta di tensione durante il normale servizio dovrà essere compatibile con le condizioni che possono verificarsi a causa della corrente d'accensione delle lampade.

6.2.6 CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

In una linea elettrica di impedenza Z la caduta di tensione si calcola con la seguente formula:

$$\Delta U = k \cdot Z \cdot I_b = k \cdot I_b \cdot \frac{L}{n} \cdot (r \cos \varphi + x \sin \varphi)$$

dove

- k è un coefficiente che vale: 2 per sistemi monofase e bifase e $\sqrt{3}$ per i sistemi trifase;

- I_b [A] è la corrente assorbita dal carico;
- L [m] è la lunghezza della linea;
- n è il numero di conduttori in parallelo per fase;
- r [Ω/m] è la resistenza del singolo cavo per metro;
- x [Ω/m] è la reattanza del singolo cavo per metro;
- $\cos\varphi$ è il fattore di potenza del carico.

Il valore percentuale rispetto al valore nominale U_n si calcola come:

$$\Delta u_{\%} = 100 \cdot \frac{\Delta U}{U_n}$$

6.3 PROTEZIONE DELLE PERSONE

6.3.1 EFFETTI DELLA CORRENTE ELETTRICA SUL CORPO UMANO

I pericoli derivanti dal contatto di una persona con una parte in tensione sono causati dal passaggio della corrente elettrica all'interno del corpo umano (cosiddetta "elettrocuzione").

Gli effetti del passaggio della corrente nel corpo umano sono:

- tetanizzazione: i muscoli interessati dal passaggio della corrente si contraggono e risulta difficile staccarsi dalla parte in tensione. Da notare che correnti molto elevate non producono solitamente la tetanizzazione perché quando il corpo entra in contatto con esse, l'eccitazione muscolare è talmente elevata che i movimenti muscolari involontari generalmente staccano il soggetto dalla sorgente;
- arresto respiratorio: se la corrente elettrica attraversa i muscoli che controllano il movimento dei polmoni, la contrazione involontaria di questi muscoli altera il normale funzionamento del sistema respiratorio, ed il soggetto può morire soffocato o subire le conseguenze di traumi dovuti all'asfissia;
- fibrillazione ventricolare: è l'effetto più pericoloso ed è dovuto alla sovrapposizione delle correnti provenienti dall'esterno con quelle fisiologiche che, generando delle contrazioni scoordinate, fanno perdere il giusto ritmo al cuore. Questa anomalia può diventare un fenomeno non reversibile poiché persiste anche se lo stimolo è cessato;
- ustioni: sono prodotte dal calore che si sviluppa per effetto Joule dalla corrente elettrica che fluisce attraverso il corpo.

La norma IEC 60479-1 "Effects of current on human being and livestock" (Effetti della corrente sul corpo umano e sugli animali domestici) fornisce una guida sugli effetti della corrente attraverso il corpo umano da utilizzare nella definizione dei requisiti per la sicurezza elettrica. La norma riporta graficamente nel piano tempo-corrente quattro zone alle quali sono stati associati gli effetti fisiologici della corrente alternata (15 – 100 Hz) che attraversa il corpo umano.

6.3.2 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Le modalità del guasto a terra e le conseguenze che derivano dal contatto con masse in tensione, sono legate in modo determinante allo stato del neutro e al collegamento delle masse. Per scegliere opportunamente il dispositivo di protezione occorre quindi conoscere il sistema di distribuzione dell'impianto.

La norma IEC 60364-1 classifica i sistemi elettrici di distribuzione con due lettere. La prima lettera indica il collegamento del sistema di alimentazione rispetto a terra:

- T: collegamento diretto a terra di un punto, in corrente alternata, in genere il neutro;
- I: isolamento da terra, oppure collegamento a terra di un punto, in corrente alternata, in genere il neutro, tramite un'impedenza.

La seconda lettera indica il collegamento delle masse dell'impianto elettrico rispetto a terra:

- T: masse elettriche collegate direttamente a terra;
- N: masse elettriche collegate al punto messo a terra del sistema di alimentazione.

Eventuali lettere successive indicano la disposizione dei conduttori di neutro e di protezione:

- S: funzioni di neutro e protezione svolte da conduttori separati;
- C: funzioni di neutro e protezione svolte da un unico conduttore (conduttore PEN).

Nel sistema TN-S come quello in esame (conduttore di neutro e conduttore di protezione separati) la corrente di guasto si richiude nel nodo di alimentazione attraverso un collegamento metallico diretto senza praticamente interessare il dispersore di terra.

6.3.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

I contatti che una persona può avere con le parti in tensione si possono dividere in due categorie:

- contatti diretti;
- contatti indiretti.

Si ha un contatto "diretto" quando una parte del corpo umano viene a contatto con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione (conduttori nudi, morsetti, ecc.).

Un contatto si dice invece "indiretto" quando una parte del corpo umano viene a contatto con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in seguito a un guasto o all'usura dell'isolamento.

Le misure di protezione contro i contatti diretti consistono in:

- isolamento delle parti attive mediante un isolante che possa essere rimosso solo tramite distruzione (ad es. l'isolamento del cavo);
- barriere o involucri: le parti attive devono trovarsi entro contenitori o dietro barriere con grado di protezione almeno IP XXB o IP2X; per superfici orizzontali il grado di protezione dovrà essere IP XXD o IP4X;
- ostacoli: l'interposizione di un ostacolo tra le parti attive e l'operatore previene soltanto il contatto accidentale ma non il contatto intenzionale mediante rimozione dello stesso senza attrezzi particolari;
- distanziamento: le parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

Una misura di protezione addizionale contro i contatti diretti è costituita dagli interruttori differenziali con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30mA. Occorre ricordare che l'uso del dispositivo differenziale quale misura di protezione contro i contatti diretti non dispensa dall'applicazione di una delle misure di protezione sopra indicate.

Le misure di protezione contro i contatti indiretti sono:

- interruzione automatica dell'alimentazione tramite un dispositivo di protezione che deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito in un tempo tale che la tensione di contatto nelle masse non permanga per tempi superiori a quelli che comportano degli effetti fisiopatologici nel corpo umano;
- doppio isolamento o isolamento rinforzato (ad es. utilizzando componenti di classe II);
- locali non conduttori: locali di tale tipo hanno un particolare valore minimo di resistenza delle pareti e del pavimento ($\geq 50 \text{ k}\Omega$ per $U_n \leq 500\text{V}$; $\geq 100 \text{ k}\Omega$ per $U_n > 500\text{V}$) e non ci sono conduttori di protezione all'interno;
- separazione elettrica (ad es. alimentando un circuito mediante un trasformatore di isolamento);
- locali in cui le masse sono collegate fra di loro ma non connesse con la terra.

Esistono infine le seguenti misure che forniscono la protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti:

- sistema a bassissima tensione di sicurezza SELV (Safety Extra Low Voltage) e PELV (Protective Extra Low Voltage);
- sistema FELV (Functional Extra Low Voltage).

La protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti è assicurata quando è soddisfatto l'articolo 411 della Norma IEC 60364-4-41; in particolare:

- la tensione nominale non deve superare 50 V efficaci in c.a., e 120 V in c.c. non ondulata;
- l'alimentazione deve provenire da una sorgente SELV o PELV;
- devono essere soddisfatte le condizioni di installazione previste per queste tipologie di circuiti elettrici.

6.3.4 VERIFICA

La corrente di guasto in un sistema TN-S percorre l'avvolgimento secondario del trasformatore, i conduttori di fase e il conduttore di protezione.

Secondo le prescrizioni della norma IEC 60364-4 per attuare la protezione con interruzione automatica del circuito occorre soddisfare la condizione:

$$Z_S \times I_a \leq 230 \text{ V}$$

dove:

- Z_S è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto e il conduttore di protezione tra il guasto e la sorgente [Ω];
- I_a è il valore della corrente di intervento del dispositivo di protezione [A]
- i tempi massimi di interruzione sono pari a 0,4s per circuiti terminali con correnti non superiori a 32A oppure 5s per circuiti di distribuzione e per circuiti terminali con correnti superiori a 32A.

7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

I criteri mediante i quali è stato dimensionato l'impianto di illuminazione nell'ambito del progetto esecutivo sono fondamentalmente basati sui due seguenti principi:

- garantire un livello di illuminazione normale tale da rendere agevole le operazioni svolte nelle aree interessate;
- garantire un'illuminazione di sicurezza lungo le vie di esodo e in corrispondenza delle uscite di sicurezza secondo i valori della normativa tecnica e di legge e comunque sufficiente a consentire un esodo ordinato e sicuro.

7.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE

Nelle zone di lavoro saranno garantiti i valori di illuminamento medio mantenuto E_m richiesti dalla norma UNI EN 12464-1. Le luminanze saranno distribuite e bilanciate per evitare rischi d'abbagliamento e non causare affaticamento visivo. Per evitare l'abbagliamento e per rendere in modo naturale e corretto il colore degli oggetti dovranno essere rispettati i valori per l'indice unificato dell'abbagliamento UGR, l'uniformità di illuminamento U_o e l'indice di resa dei colori R_a riportati nella tabella che segue.

Ambiente	E_m (lx)	U_o	R_{aL}	UGR_L
Sala interruttori e impianti	200	0.5	80	28
Bagni e Spogliatoi	200	0.4	80	25
Bagni paziente	200	0.4	90	22
Bagni medicali	300	0,6	80	19
Degenza	500	0.6	90	19
Corridoio Hall	100	0,4	90	22
Deposito apparecchiature mediche	300	0,6	80	19
Deposito	200	0,4	80	25
Visita medica	500	0,6	90	19

Visita e trattamento – rianimazione e cure intensive	1000	0.7	90	19
Infermeria	500	0.6	80	19
Accettazione	500	0.7	80	19
Sala attesa	200	0.4	80	22
Vigilanza	300	0.6	80	19
Sala colloqui	500	0.6	80	19
Sala ristoro	200	0.4	80	22
Uffici per il personale	300	0.6	80	19
Sala riunione	500	0.6	80	19
Scale	100	0,4	40	25

Il numero di corpi illuminanti è stato calcolato adoperando un software specialistico che tiene conto delle dimensioni dei locali, dell'efficienza luminosa delle lampade, del fattore di utilizzazione (inteso come rapporto fra flusso luminoso ricevuto dalla superficie da illuminare e flusso luminoso totale emesso dalle lampade) e del fattore di manutenzione, che, a sua volta, tiene conto del calo dell'illuminamento che si verifica, durante l'esercizio, a causa dell'invecchiamento delle lampade e dell'insudiciamento degli apparecchi di illuminazione e delle pareti.

L'impianto sarà realizzato utilizzando apparecchi illuminanti equipaggiati con sorgenti illuminanti a led. Nei bagni saranno adoperati sensori di movimento in grado di permettere l'accensione/spengimento dell'illuminazione in funzione della presenza o meno di persone.

7.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'illuminazione di sicurezza avrà il compito di garantire la sicurezza delle persone nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione ordinaria in modo da poter:

- prevenire il pericolo derivante dalla mancanza di luce ordinaria nei luoghi di lavoro;
- evitare il panico;

- permettere l'esodo.

Si ricorda che l'illuminazione antipanico vuole evitare l'insorgere del panico fra i lavoratori e gli utenti a causa della situazione di buio improvvisa che si determina in mancanza dell'illuminazione ordinaria, mentre l'illuminazione delle vie di esodo è finalizzata a evidenziare quei percorsi, definiti dal datore di lavoro ai sensi del Dlgs. 81/2008 e s.m.i. da utilizzare in caso di emergenza (es. incendio) per raggiungere i luoghi sicuri. Le vie di esodo devono essere facilmente identificabili e segnalate, senza ostacoli al deflusso delle persone. L'illuminazione di sicurezza evidenzierà infine le uscite di sicurezza, cioè quelle porte o varchi equivalenti destinate ad essere utilizzate in caso di emergenza; le uscite di sicurezza conducono alle vie di esodo e sono contrassegnate da un cartello di esodo. Non è invece stata richiesta, nell'ambito della presente documentazione, l'illuminazione di sicurezza per attività ad alto rischio, né l'illuminazione di riserva.

Per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- caratteristiche dei locali e delle attività svolte;
- dislocazione delle attività e dei materiali;
- tipologia e percorso delle vie di esodo;
- ubicazione delle uscite di sicurezza,

applicando le prescrizioni fornite in merito dalla norma UNI EN 1838.

L'impianto viene quindi dimensionato in modo da garantire:

- un illuminamento medio in esercizio di circa 0,5 lx;
- un rapporto fra illuminamento massimo e minimo sull'asse delle vie di esodo non superiore a 40;
- un illuminamento di 5 lx in corrispondenza di uscite di sicurezza, cambi di direzione e/o di livello dei percorsi di esodo, incroci di corridoi, quadri elettrici, attrezzature antincendio, punti di segnalazione di emergenza.

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza saranno quindi dislocati in modo opportuno, tenuto conto delle prescrizioni normative e della situazione specifica; sarà inoltre dislocato un apparecchio in corrispondenza di ciascuna uscita di sicurezza.

Gli apparecchi destinati all'illuminazione di sicurezza saranno conformi alle proprie norme di prodotto (Norma CEI 34-21 e CEI 34-22) e saranno del tipo autoalimentate non permanente (tipo SE: solo emergenza), spenti alla presenza della rete e accesi al mancare dell'alimentazione ordinaria. Saranno a tecnologia LED, autonomia 2h e predisposti per effettuare un'autodiagnosi centralizzata che permette di eseguire test periodici automatici in conformità alla CEI EN 62034 ed un monitoraggio/gestione degli stessi. Essi, inoltre, in relazione al modo di protezione contro i contatti indiretti, saranno tutti di classe II; il grado di protezione IP, indicato nelle legende alle tavole, è stato definito in funzione dell'ambiente di impiego.

I circuiti d'illuminazione che alimenteranno detti apparecchi d'illuminazione seguiranno le norme impiantistiche generali e non necessiteranno di un circuito indipendente da quello dell'illuminazione ordinaria poiché la sorgente che fornisce energia nel caso di mancanza d'alimentazione ordinaria è interna all'apparecchio.

8 IMPIANTO DI PRELIEVO DELL'ENERGIA ELETTRICA

Gli impianti di forza motrice sono quelli destinati all'alimentazione delle:

- prese di energia delle singole postazioni di lavoro,(uffici e ambulatori) o dei testaletto nei locali medici;
- prese di servizio nei W.C.;
- prese di servizio per utilizzazioni varie (pulizia – fan coil) negli ambienti;
- altre utenze varie.

Nello specifico la dotazione impiantistica sarà la seguente:

UFFICI: per ogni posto lavoro saranno predisposte:

- due prese 2P+T 16 A tipo P40;
- due prese RJ45;
- varie prese di servizio.

TESTALETTO (esistente): per ogni posto letto saranno predisposte:

- sei prese 2P+T 16 A tipo P40 per ogni posto letto, inserite all'interno del testaletto stesso;
- una prese 2P+T 16 A tipo P17/11, per ogni posto letto, inserite all'interno del testaletto stesso;
- due prese RJ45;
- varie prese di servizio.

LOCALI WC:

Saranno realizzati, in genere a lato dei lavandini, dei punti di allaccio per asciugamani elettrici costituiti da:

- una presa da incasso 16 A 2P+T/230V tipo P40 IP55, installata ad un'altezza compresa tra 1.30m e 1.50m;

PRESE DI SERVIZIO

Per ogni ufficio, deposito o locale tecnico saranno installate prese 16A 2P+T/230 V destinate all'alimentazione di apparecchi di pulizia o utensili elettrici.

Maggiori dettagli sono riscontrabili sulla tavola planimetrica di pertinenza.

9 DISTRIBUZIONE GENERALE

9.1 CONDUTTURE

La distribuzione generale delle linee elettriche 400/230V avverrà a partire dal quadro elettrico generale di reparto e sarà sviluppata utilizzando:

- passerelle in acciaio zincato conformi alla CEI EN 61537;
- derivazioni in tubazione rigida o flessibile munite di raccordo pressacavo o pressa tubo tra la passerella e la scatola di derivazione interna alla stanza (vedi tavolaplanimetrica di riferimento).

Le derivazioni avverranno sempre tramite cassetta applicata mediante apposito supporto all'ala della canalina.

9.2 TUBAZIONI

Saranno adoperate tubazioni in PVC autoestinguente di tipo RK15 o FK15, rigido o flessibile, con diametro dei tubi scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia inferiore a 0.6.

Il diametro interno sarà comunque maggiore o uguale ad 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti con un minimo di 16mmq.

Circuiti a tensioni diverse non potranno essere contenuti nelle stesse tubazioni.

9.3 SCATOLE

Le scatole di derivazione saranno di tipo ad incasso entro muratura, o sporgenti, con grado di protezione scelto in funzione dell'ambiente nel quale sono installate. In ogni caso le scatole avranno dimensioni idonee a contenere morsettiere di collegamento dei circuiti ad essi afferenti, consentendo una facile ispezionabilità e dispersione del calore. Orientativamente la scatola di derivazione non può essere occupata, dai cavi e dagli accessori di collegamento, per uno spazio maggiore del 50%.

Laddove confluiscono in una scatola circuiti a tensione diverse, essi dovranno essere contenuti in due settori distinti della stessa scatola, o in due scatole distinte.

Per una migliore ispezionabilità dell'impianto dovrà inoltre essere prevista una targhetta da applicare su ogni scatola per individuare il tipo di circuito di appartenenza. In alternativa possono utilizzarsi targhette indicative all'interno di ognuna di esse.

9.4 CAVI ELETTRICI

Per il dimensionamento dei cavi elettrici si è assunto quanto segue:

- temperatura ambiente di 30°C;

- condizioni di posa, portate e coefficienti di correzione Kc per cavi raggruppati secondo quanto previsto dalle norme tecniche di riferimento.

La caduta di tensione dall'origine dell'impianto sino ai circuiti terminali (per impianto funzionante a pieno carico) è stata contenuta entro il 4% della tensione nominale.

Sono stati previsti cavi come di seguito descritto:

- per il tratto dal quadro generale QGPS ai quadri secondari, si ipotizza l'utilizzo di cavi tipo FG18(O)M16 - 06/1kV (conformi a CPR 305/2011);
- dai sottoquadri alle utenze alimentate da rete privilegiata: tipo FG18(O)M16-06/1kV (conformia CPR 305/2011);
- dai sottoquadri alle utenze alimentate da rete continuità: tipo FTG18(O)M16-06/1kV (conformi a CPR 305/2011).

Il colore dell'isolante dei cavi dovrà essere il seguente:

- giallo-verde conduttore di protezione
- blu conduttore di neutro
- altri conduttore di fase

Maggiori dettagli sono riscontrabili sulla tavola planimetrica e dagli schemi elettrici di riferimento.

10 QUADRI DI DISTRIBUZIONE

Il posizionamento dei quadri elettrici di distribuzione dovrà seguire le precise indicazioni delle tavole di progetto. Le proposte per delle soluzioni di collocazioni differenti da quelle indicate nel progetto dovranno essere sottoposte per visione ed approvazione della D.L.

I quadri di distribuzione secondaria dovranno seguire gli schemi elettrici indicati sui disegni di progetto, esaranno rispondenti alle seguenti disposizioni e raccomandazioni legislative e normative:

- 1) norme CEI e progetti di norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- 2) norme UNEL e UNI riguardanti la normalizzazione del materiale elettrico;
- 3) raccomandazioni IEC pubblicate dalla commissione elettrotecnica internazionale (soprattutto per materiale ed apparecchiature non contemplate dalle norme CEI).

Il quadro generale di pronto soccorso sarà dotato di limitatore di sovratensione di tipo I+II, mentre i quadri secondari saranno dotati di limitatore di sovratensione di tipo II.

I quadri saranno equipaggiati con interruttori magnetotermici e/o magnetotermici differenziali; le partenze con interruttori differenziali saranno a sensibilità:

- $I_{dn} = 0,03A$ per le linee luce;
- $I_{dn} = 0,03A$ per le linee prese;
- $I_{dn} = 0,3A$ per le partenze dirette verso macchine rotanti;
- $I_{dn} = 1A$ per i quadri di zona e gli UPS.

Tutti gli interruttori magnetotermici e/o magnetotermici differenziali che compaiono sui disegni di progetto allegati avranno caratteristica C, mentre le tipologie di interventi differenziali adoperate saranno di tipo A, AC o B a seconda di quanto si conviene per le specifiche linee.

Il costruttore dei quadri dovrà prestare particolare attenzione affinché la temperatura finale dei quadri elettrici, quadri a regime termico, sia tale da non provocare il declassamento degli interruttori in termini di corrente nominale (I_n), ma garantire sempre la corrente nominale (I_n) degli interruttori che è fissata negli schemi dei quadri di progetto allegati.

Per l'individuazione dei quadri elettrici di nuova costruzione e la relativa suddivisione delle sezioni fare riferimento alle tavole grafiche pertinenti.

11 IMPIANTO DI TERRA

Le masse elettriche installate a valle del quadro generale di pronto soccorso (QGPS) (rappresentante il limite di competenza assunto nei riguardi della progettazione) saranno collegate a collettori generali installati in corrispondenza di tali quadri. Sarà a cura dell'Ente collegare, attraverso idonei conduttori di protezione che convergeranno ad un collettore di terra generale esistente, questi nuovi collettori, previsti da progetto, all'impianto disperdente esistente. A fine lavori l'impresa installatrice dovrà verificare che il valore della resistenza verso terra dell'impianto disperdente sia inferiore al massimo valore ammesso, pari a:

$$R_{max} = \frac{25 V}{I_{dn,max}} = 25 \Omega$$

dove $I_{dn,max}$ è la massima corrente differenziale nominale delle apparecchiature presenti nell'impianto.

11.1 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione, rigorosamente di colore giallo-verde, saranno utilizzati per il collegamento a terra delle masse degli utilizzatori fissi e dei poli di terra delle prese.

Le sezioni dei conduttori di protezione non dovranno essere inferiori ai valori riportati nella seguente tabella.

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S [mm²]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp [mm²]
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Tali valori sono utilizzabili solo nel caso in cui il materiale dei conduttori di fase e di protezione sia lo stesso (in caso contrario occorre riferirsi alla norma CEI 64-8 Art. 543).

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non dovrà essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

11.2 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI

Nei locali medici classificati di gruppo 1 le masse e le masse estranee saranno collegate al nodo equipotenziale. I conduttori che collegano le masse al nodo equipotenziale sono gli stessi conduttori di protezione (PE) e la loro sezione è stabilita in base alla norma generale; i collegamenti equipotenziali supplementari saranno realizzati con cavo giallo-verde di sezione pari a 6mm².

12 IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

L'impianto di trasmissione dati ha, nel complesso, lo scopo di interconnettere le prese dati presenti nel reparto, a prescindere da quale sia la funzione finale cui sono destinate (deducibile da opportune indicazioni riportate sugli elaborati planimetrici pertinenti).

La struttura del cablaggio, per ognuna delle aree in cui il complesso è stato funzionalmente diviso, è suddivisa in:

- armadi di piano;
- cablaggio orizzontale;
- prese o connettori per la telecomunicazione.

I cavi di collegamento della distribuzione orizzontale saranno installati in tubazioni separate da quelle dei conduttori di potenza e rispetteranno la lunghezza massima di 90 m prevista dalla normativa che disciplina le installazioni in categoria 6.

Il collegamento del nodo periferico al centro stella del sistema sarà realizzato a cura del committente e, pertanto, non è oggetto del presente progetto.

Gli armadi rack contenenti gli apparati passivi di rete, da ubicarsi nell'area triage (RDP), nell'area attesa ricoveri (RDS1) e nell'area covid (RDS2), saranno:

- RDP: armadio 19" 29U del tipo a pavimento, con porta anteriore a vetro con chiusura a serratura;
- RDS1: armadio 19" 29U del tipo a pavimento, con porta anteriore a vetro con chiusura a serratura;
- RDS2: armadio 19" 18U del tipo a parete, con porta anteriore a vetro con chiusura a serratura.

Nei riguardi degli apparati attivi di rete LAN, concentrati o distribuiti che siano, questi saranno previsti a cura della SA in quantità e dimensioni tali da garantire l'attivazione di un numero sufficiente di prese utente.

Si fa presente, infine, che l'impianto progettato in fase esecutiva consente l'implementazione di una rete wireless di ultima generazione mediante access point che utilizzano lo standard Wi-Fi 6, ubicati per l'area accettazione e triage.

13 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

La struttura sarà dotata di impianto di rivelazione incendi costituito da centrale di tipo modulare a microprocessori in grado di ricevere e analizzare i segnali provenienti dai rivelatori,

tenere costantemente sotto controllo lo stato dei circuiti di alimentazione dei rivelatori e degli organi di protezione, dare segnalazione ottica ed acustica in caso di guasto con possibilità di rapida individuazione dell'anomalia, attivare la segnalazione di allarme nell'eventualità di intervento dei rilevatori o di azionamento dei pulsanti di allarme manuale o di interruzione o corto circuito delle linee di collegamento con i rilevatori stessi.

La centrale di controllo e segnalazione a microprocessore è esistente e situata in locale tecnico adiacente al blocco ascensori. Il presente progetto prevede come limite di competenza suddetta centrale (essa esclusa), sarà invece onere della SA il collegamento e la verifica della compatibilità dei dispositivi di campo con la centrale. Essa, infatti, dovrà essere di tipo indirizzabile, certificata per essere conforme alle norme UNI EN 54-2 e UNI EN 54-4 e in grado di ricevere i segnali dai rivelatori e dai pulsanti di segnalazione manuale attraverso linee di interconnessione ad anello chiuso (loop) e di attivare, qualora li interpreti come allarme incendio, i segnalatori ottico-acustici e i sistemi automatici d'incendio.

Il luogo di installazione della centrale di controllo e segnalazione dovrà essere sorvegliato da un rivelatore di fumo e dotato di illuminazione di sicurezza ad interventi immediato. Nelle immediate vicinanze della centrale si dovranno trovare gli schemi elettrici dell'impianto ed i disegni planimetrici indicanti l'esatto posizionamento delle apparecchiature nonché il manuale della centrale stessa.

Si prevede, infine, che la centrale esistente disponga di connessione Ethernet al rack dati in modo da permettere il controllo da remoto e connessa, tramite opportuni moduli di interfaccia su loop, a combinatori telefonici GSM certificati 54-21, in modo che, in caso di guasto o allarme e di assenza di personale addetto nel luogo in cui è situata la centrale, le segnalazioni di allarmi di incendio e di guasto siano trasferiti ad una o più centrali di ricezione allarmi e intervento e/o luoghi presidiati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

La centrale dovrà essere accessoriata da batterie di accumulatori dedicate e relativo carica batterie conformi alla UNI EN 54-4 in grado di garantire il corretto funzionamento dell'impianto per almeno 24h e con intervento automatico entro 15s dal fuori servizio dell'alimentazione ordinaria.

Tutte le apparecchiature saranno collegate su linee di interconnessione ad anello chiuso e disporranno di un sistema di indirizzamento del tipo auto indirizzato; saranno dotati di isolatori in grado di aprire la linea in caso di cortocircuito e mantenere attivi i dispositivi collegati fra due rami. Oltre a segnalare lo stato di allarme saranno in grado di effettuare anche una autodiagnosi continua per verificare la propria efficienza.

La centrale dovrà essere in grado di gestire i due nuovi loop introdotti, associati alle macroaree di seguito descritte:

LOOP 1: Stralcio A del pronto soccorso;

LOOP 2: Stralcio B del pronto soccorso;

La separazione dei due stralci si trova in corrispondenza dei giusti strutturali dell'edificio.

L'intera area sorvegliata sarà suddivisa in ulteriori zone, in modo da circoscrivere le conseguenze di un guasto nell'impianto e di localizzare rapidamente e con sicurezza il focolaio d'incendio. In fase di programmazione e attivazione dell'impianto si farà riferimento all'art. 5.2.5 della UNI 9795 per i limiti di superficie da assegnare alle singole zone.

La scelta del tipo di rivelatore più adatto alla sorveglianza di un locale si baserà sui seguenti criteri:

- caratteristiche delle sostanze presenti e del tipo di incendio che possono determinare;
- geometria dell'ambiente da proteggere;
- caratteristiche ambientali, quali ventilazione, polverosità, temperatura, tipo di attività, ecc.

I pulsanti di segnalazione manuale saranno in numero e disposizione tali per cui da ogni punto della zona controllata possa essere raggiunto almeno un pulsante con un percorso non superiore a 15m. Saranno in ogni caso almeno due per ogni zona e posti lungo le vie di esodo e in prossimità di ogni uscita di sicurezza. I pulsanti saranno ubicati in posizione visibile, protetti dall'azionamento accidentale e installati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 1m e 1,6m, segnalati con apposito cartello conforme alla UNI ISO EN 7010.

All'interno dei canali dell'aria sulla mandata, sulla ripresa e sui relativi rami principali, sono stati previsti i rivelatori collegati al loop di rivelazione della centrale che provvederà a comandare lo spegnimento della macchina di ventilazione.

Nell'ambito delle aree sorvegliate verranno altresì installati dispositivi di allarme incendio ottico-acustici conformi alla UNI EN 54-3 e UNI EN 54-23 alimentati direttamente dal loop ed in grado di funzionare per almeno 30min dopo 24h di mancanza dell'alimentazione ordinaria. I dispositivi acustici saranno in grado di emettere segnali di preallarme e di allarme con toni acustici differenti. I cavi da utilizzare per le linee di interconnessione che collegano i componenti dell'impianto saranno del tipo resistenti al fuoco (PH30) conformi EN 50200, non propaganti l'incendio, a bassa emissione di gas tossici e corrosivi secondo la norma CEI 20-105. Detti cavi dovranno avere conduttori flessibili e di sezione pari a $1,5 \text{ mm}^2$ (sezione minima $0,5 \text{ mm}^2$); la guaina sarà esclusivamente di colore rosso e le anime di colore rosso e nero.

I rivelatori sono posizionati anche nei controsoffitti e l'identificazione univoca è affidata all'indirizzamento della centrale e alla presenza di un ripetitore ottico a vista connesso al rivelatore allarmato (norma UNI 9795 parr. 5.2.6 e 5.4.4.6).

Le linee di connessione ad anello chiuso (loop) dovranno avere il percorso di andata differenziato da quello di ritorno, in modo che un eventuale danneggiamento non coinvolga entrambi i rami; per differenziare i percorsi saranno le linee saranno posate in tubazioni separate a vista a distanza minima di 30cm tra andata e ritorno. Non sarà necessario differenziare i percorsi del loop nel caso di diramazione che colleghino fino a 32 punti di rivelazione o non più di una zona o non più di una tecnica di rivelazione.

In caso di attivazione dei rivelatori di fumo per incendio, la centrale provvede a compartimentare il piano ed i locali tecnici interessati:

- disalimentando il fermo magnetico delle porte tagliafuoco presenti e a provocarne la chiusura automatica, se aperte;
- attivando le serrande tagliafuoco;
- disalimentando la ventilazione.

In merito ai controlli iniziali e periodici sull'impianto, si dovrà fare riferimento alle prescrizioni contenute nella UNI 1224.

In particolare, per il controllo iniziale nella prima fase si dovrà accertare:

- rispondenza dell'impianto alla documentazione di progetto;
- correttezza dei collegamenti elettrici;
- idoneità dei collegamenti meccanici.

Alla verifica visiva dovrà seguire il controllo del funzionamento di tutti i componenti dell'impianto, compresa l'esecuzione delle procedure di allarme e attivazione degli azionamenti gestiti dall'impianto.

Per maggiori approfondimenti si rimanda allo schema funzionale e alle planimetrie della rivelazione incendi.

14 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

L'impianto da realizzare ha come obiettivo principale la diffusione di messaggi vocali per la ricerca del personale e per allarme. L'impianto sarà essenzialmente composto da:

- centrale;
- microfono;
- diffusori a soffitto da 6 W.

La fornitura delle apparecchiature suddette, così come la verifica dei requisiti (numero di zone gestibili, taglia degli amplificatori) necessari per l'inserimento dei diffusori sonori dell'area oggetto di intervento nella centrale esistente e la verifica dei requisiti imposti dal DM 19/09/2015 e dal DM 18/09/2002, sono a carico della SA e, quindi, escluse dal presente appalto.

La distribuzione avverrà in canalizzazioni distinte da quelle della distribuzione dell'energia. I cavi utilizzati per la connessione tra i diffusori sonori e la centrale sono del tipo FTS29OM16 2x4 mm².

15 IMPIANTO DI CHIAMATA SOCCORSI

È prevista la realizzazione di un sistema di chiamata soccorsi, composto da un sistema di chiamata infermeria per i locali degenza e un impianto di chiamata WC disabili.

15.1 SISTEMA DI CHIAMATA INFERMIERI

Il sistema di chiamata infermiera è conforme agli standard VDE 0834-1 e -2 e DIN 41050 per i sistemi di chiamata negli ospedali, strutture mediche e affini, in particolare:

- requisiti DIN VDE 0834-1 per apparecchiatura, installazione e funzionamento
- requisiti ambientali e compatibilità elettromagnetica DIN VDE 0834-2.

Le lampade collegate alla segnalazione ospedaliera sono conformi allo standard generale NF EN 60 073 che spiega i principi di codifica dei colori.

Il sistema globale è conforme alle raccomandazioni previste dall'Health Technical Memorandum HTM2015 in materia di comfort e gestione delle chiamate e delle emergenze.

15.1.1 DESCRIZIONE

Le camere di degenza saranno equipaggiate da unità attive di tipo "smart" con possibilità di visualizzazione su display delle chiamate dei pazienti e di una comunicazione vocale; il sistema sarà gestito da un controller di reparto a cui sono connessi i nodi di camera che controllano localmente gli apparati ivi installati.

Il sistema chiamata infermiera risponde alle esigenze di reparti fino a 40 camere ed è una soluzione modulare e scalabile che può essere ampliata di pari passo con le esigenze della struttura. Esso gestisce diversi tipi di chiamata (normale, sanitaria, assistenza, emergenza medica, allarme monitoraggio, allarme sgancio perella...). La segnalazione degli allarmi avviene tramite lampade fuoriporta, stazione infermiera touch screen e schermi di segnalazione. È previsto anche un modulo interfonico per la comunicazione tra paziente e personale infermieristico.

La tecnologia smart del nodo di camera assicura il funzionamento del sistema in modalità locale, anche in caso di interruzione della comunicazione con il controller di reparto.

I locali di presidio dovranno essere attrezzati con centrali di reparto, costituite da unità a leggio con tastiera e display che, oltre a consentire il riconoscimento delle chiamate dei pazienti e delle presenze del personale, siano in grado di gestire i sottogruppi logici di utenze del

reparto o della zona presidiati. Inoltre si potrà distinguere anche il livello di priorità della chiamata. Le centrali permetteranno inoltre di verificare la reperibilità di medici e infermieri che abbiano segnalato la loro presenza in una determinata stanza o locale dell'edificio.

Sarà possibile sfruttare la modalità di trasmissione bidirezionale dei segnali per comunicare direttamente con i pazienti e rassicurarli sulla prontezza di intervento da parte del personale.

Sarà inoltre possibile assegnare le diverse priorità alle chiamate in arrivo e stabilire il tipo di funzionamento a seconda delle necessità operative (ad esempio la concentrazione di più locali nel funzionamento notturno).

Chiamata infermieri a livello di camera e a livello di letto

Il sistema supporta sia chiamate a livello di camera sia a livello di posto letto. In caso di chiamata a livello del letto il sistema segnalerà chiaramente il posto letto da cui ha avuto origine la chiamata, questo è particolarmente utile in caso di stanze a più letti e riduce il rischio di tralasciare per errore alcune chiamate in caso di chiamate multiple da più letti della stessa camera. Le chiamate dal letto possono essere annullate solo dall'unità posta in prossimità del letto, questo fa sì che l'infermiere debba necessariamente recarsi in prossimità del paziente.

Modalità di segnalazione delle chiamate

Lo stato di una stanza è indicato dalla lampada fuori porta. Questo è un metodo veloce ed efficiente che mostra in quali stanze vi sono chiamate attive e dove sono presenti gli infermieri. La lampada fuoriporta ha quattro campi luminosi LED di diversi colori. Di solito è collocata nel corridoio sopra o accanto alla porta di ogni camera. Le indicazioni luminose sono indicate nella figura a lato.

	PRESENZA	
	CHIAMATA NORMALE	
	ESTRAZIONE PERELLA	
	MONITORAGGIO	
	CHIAMATA SANITARIA	
	ASSISTENZA	
	ASSISTENZA SANITARIA	
	EMERGENZA MEDICA	

15.1.2 ARCHITETTURA

Sono stati previsti terminali di camera (nodi di camera) e un presidio nell'accettazione/triage.

Gli interruttori, le prese e gli accessori di cablaggio sono a tecnologia antibatterica adatti ad ambienti sanitari.

È previsto un sistema di alimentazione distribuito ed un sistema di comunicazione su bus primario tra il controller ed i nodi di camera. Le postazioni di controllo a display sono connesse al controllore tramite una rete LAN, completa di switch POE e cavi UTP cat 6. Il bus primario si basa su cavo UTP cat 6.

L'impianto sarà rispondente alla Normativa DIN VDE 0834, del tipo autonomo, dotato di proprie reti di distribuzione controllate e sorvegliate dallo stesso impianto, e totalmente indipendenti da sistemi esterni.

Il sistema risulta così costituito:

Camere di degenza: terminale di stanza con nodo di rete, presa sulla trave testale con dispositivo per sgancio automatico in casi di distacco improvviso e relativa unità di chiamata posto letto (pulsantiera), postazione fonica su linea bus audio dedicata, lampade segnalazione fuori porta, pulsante a tirante nel WC e pulsante di annullo e presenza infermiere.

Presidio: terminale di stanza con display e lampada segnalazione fuori porta;

Switch: all'interno del rack dati dell'Ospedale di Comunità.

Alimentatore del sistema e controller: all'interno del rack dati.

Per dettaglio fare riferimento allo schema funzionale dell'impianto.

15.2 CHIAMATA DAL WCH

Sarà previsto un impianto di segnalazione per bagni disabili costituito da n.1 posto di controllo, sito nell'area di accettazione, e n.8 posti di segnalazione, uno per ogni bagno per disabili.

Il posto di controllo è costituito da un segnalatore acustico e otto luminosi, uno per ogni bagno.

I posti di segnalazione sono costituiti da un pulsante tirante, una spia di avvenuta segnalazione, (posti all'interno del bagno), una spia di segnalazione e un pulsante di annullo chiamata.

I componenti si suddividono tra quelli alimentati a 230Vac e quelli alimentati a 24Vac, tramite un apposito trasformatore di sicurezza montato su guida DIN.

Per dettaglio fare riferimento allo schema funzionale dell'impianto.

La distribuzione avverrà in canalizzazioni distinte da quelle della distribuzione dell'energia.

16 IMPIANTO TV-SAT

Sarà previsto un impianto di antenna TV centralizzato distribuito in tutto il reparto prevedendo punti terminali nei vari locali di degenza, locali comuni e sale attesa.

Per ogni reparto dovrà essere realizzato l'impianto di distribuzione del segnale TV a partire dal centralino.

L'impianto dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50083.

I cavi televisivi dovranno essere posati in canalizzazioni separate dagli impianti di energia. I cavi di dorsale saranno posati nelle canalizzazioni principali poste sopra i controsoffitti nei corridoi. I componenti dell'impianto (centrali, amplificatori, derivatori, ecc.) dovranno essere collocati in apposite scatole di facile identificazione.

Le prese d'utente per garantire appropriate caratteristiche d'impianto, devono assicurare:

- efficacia di schermatura rendendo i segnali TV immuni alle emissioni elettromagnetiche presenti nell'ambiente;
- adattamento d'impedenza evitando indesiderate riflessioni di segnale;
- disaccoppiamento tra prese collegate in cascata.

La posizione dei punti presa e dei componenti dell'impianto saranno quelle indicate nella planimetria e nello schema funzionale dell'impianto TV-SAT.

Si rimanda alla fase di installazione da parte di tecnico specializzato la definitiva regolazione delle apparecchiature di condizionamento del segnale, possibile soltanto a seguito di un'opportuna misurazione dei parametri di ricezione a mezzo di sopralluogo strumentale. Per compensare il rumore introdotto dall'utilizzo degli amplificatori di segnale, inoltre, potrebbe essere necessario l'utilizzo di opportuni filtri, che non è possibile valutare in questa fase, perché la loro tipologia ed ubicazione dipende da una serie di fattori che potranno essere noti solo in fase di installazione, come, ad esempio, il rapporto S/N in uscita dall'antenna ed eventuali ulteriori disturbi presenti nell'ambiente di installazione, rilevabili mediante idonea strumentazione a valle dell'installazione.

17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

Si prevede un impianto di videosorveglianza avente lo scopo di permettere al personale di turno all'interno dell'accettazione, nonché a chiunque altro di diritto, di tenere sotto controllo e, nell'eventualità, visionare a-posteriori, i filmati relativi a:

- punti di accesso alla struttura;
- zone interne alla struttura frequentate dagli ospiti, fatti salvo, per ovvi motivi di privacy, i locali relativi a spogliatoi, infermeria, visita etc.;

al fine di monitorare le aree in esame e, quindi, di scoraggiare atti vandalici e/o tentativi di infrazione o furti.

Dal punto di vista tecnico l'impianto sarà costituito da N°20 telecamere IP di due diverse tipologie: tipo "bullet e tipo "dome". Le stesse saranno distribuite al fine di coprire tutte le aree che si intendono monitorare, considerando le rispettive zone di copertura visive quasi dimezzate rispetto ai 50 m nominali, al fine di avere un buon grado di riconoscimento facciale.

Essendo basate, poi, su tecnologia PoE, tali telecamere saranno alimentate dallo stesso cavo di rete che ne trasmette i segnali video. I cavi di rete in oggetto faranno capo, a seconda della zona in cui è installata la singola telecamera, allo switch PoE ubicato nel rack del Locale Controllo piuttosto che direttamente all'NVR ubicato nel rack principale RDP (per maggiori dettagli fare riferimento al paragrafo relativo al cablaggio strutturato).

Effettuando un'analisi relativa al flusso di dati che le telecamere scelte trasmettono all'NVR, ossia considerando che ci sono 20 telecamere che trasmettono dati a 30 fps con compressione H265+, è possibile calcolare come, per avere un'archiviazione fisica di video di circa 6 giorni prima di avere la sovrascrittura dei dati, sia necessaria una memoria di archiviazione complessiva per l'hard disk pari a 4 TB. Siccome l'NVR individuato ha una memoria di archiviazione fisica integrata di 2 TB, è necessario utilizzare un hard disk esterno di ulteriori 2 TB.

18 IMPIANTO DI VIDEOCITOFONIA

L'impianto videocitofonico ha lo scopo di garantire la comunicazione audio (bidirezionale) e video (unidirezionale) tra i videocitofoni interni, situati nell'accettazione e nel locale polizia, e i videocitofoni esterni, situati all'ingresso ai due ingressi pedonali; oltre che comandare le elettro-serrature per l'apertura delle porte di accesso.

Il sistema sarà costituito dai seguenti componenti:

- videocitofoni interni con monitor per visualizzazione immagini, schermo touch da 7", presa RJ45 e bretella U/Utp di collegamento;
- derivatori con un ingresso e un'uscita RJ45 Ethernet 10/100Mbps e 4 derivazioni RJ45 Ethernet 10Mbps;
- alimentatori 230Vac/48Vdc per videocitofoni e 230Vac/33Vdc per pulsantiera esterne;
- posti esterni videocitofonici con pulsantiera di chiamata e gruppo audio-video,
- elettro-serrature;
- moduli di interfaccia per attivazione dei motori di apertura dei cancelli.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato grafico di progetto.