

SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE
REGIONE SICILIANA
AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA - CERVELLO
SERVIZIO TECNICO

Lavori di ristrutturazione ed ampliamento dei locali della U.O.C. di Ematologia siti al piano primo del corpo "B5" del P.O. V. Cervello

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

PROGETTO ESECUTIVO

IL PROGETTISTA ARCHITETTONICO
(Geom. Vincenzo Azzarello)

IL RUP
(Geom. Giuseppe Monteleone)

IL PROGETTISTA STRUTTURALE
(Arch. Liborio Sutera)

**IL DIRETTORE
DELL'U.O.C. SERVIZIO TECNICO**
(Ing. Vincenzo Di Rosa)

**IL PROGETTISTA DEGLI IMPIANTI
ELETTRICI E SPECIALI**
(Ing. Antonio Sindoni)

IL COMMISSARIO
(Dott. Maurizio Aricò)

COLLABORATORI ED OPERATORI CAD

geom. Antonino Altavilla

geom. Francesco Croce

geom. Stefano Mollica

Revisioni

Settembre 2017

DISEGNO SCALA:

DATA

TITOLO

N° TAVOLA

I.E.S.

1

AZIENDA OSPEDALIERA OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA – CERVELLO

PALERMO

PROGETTO: Lavori di ampliamento dei locali ex U.O.C. Talassemia da adibire U.O.C. di Ematologia, siti al piano primo del corpo "B" del P.O. V. Cervello.

**RELAZIONE TECNICA
IMPIANTI ELETTRICI e SPECIALI**

Oggetto della presente relazione sono tutte le opere occorrenti per dare, completi e funzionanti in ogni loro parte, gli impianti elettrici e speciali del "Nuovo reparto di EMATOLOGIA" dell'Azienda Ospedaliera Cervello di Palermo. Gli impianti saranno rispondenti alle caratteristiche ed alle prescrizioni tecniche di seguito riportate.

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante degli elaborati di progetto, e descrive i metodi e le linee guida che sono state seguite per la progettazione definitiva dei seguenti impianti:

- distribuzione FM, e illuminazione;
- terra;
- rivelazione incendi;
- diffusione sonora;
- telefonico e traffico dati;
- citofonico e TV;
- gestione chiamate pazienti.

Nel prosieguo saranno descritti i criteri progettuali generali e le principali norme di riferimento per assicurarsi che gli impianti siano rispondenti alle norme di legge ed alle normative CEI specifiche, facendo altresì riferimento anche agli elaborati grafici allegati, che sono parte integrante del progetto (dove sono riportati graficamente gli interventi e le modalità di posa in opera delle apparecchiature e componenti impiantistici).

Il nuovo centro sarà realizzato nei locali siti al piano primo del corpo "B" del P.O. V. Cervello di Palermo, nell'ambito del progetto, sono previsti n.1 locale dedicato alla piccola chirurgia e n.1 dedicato alla medicheria, n.15 nuove camere di degenza, un'area dedicata alle attività di lavoro del reparto, n.1 locale cucina soggiorno, e locali complementari e accessori dedicati alle attività di reparto.

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto degli impianti elettrici e speciali dei nuovi spazi del reparto di ematologia. Pertanto, è opportuno sottolineare, che gli impianti progettati si dovranno integrare nella struttura impiantistica già presente e funzionante dell'intero piano primo dell'edificio; in particolare il nuovo impianto di distribuzione elettrica, sfrutterà nuove linee di alimentazione che partiranno direttamente dal quadro generale dell'intero plesso ubicato al piano terra adiacente al vano scale, verrà realizzata una linea supplementare che partirà direttamente dalla cabina elettrica lato utenze in BT per l'alimentazione della pompa di calore che verrà ubicata presso il cortile esterno di servizio che ospita al momento tutta una serie di macchine a servizio di altre U.O. dello stesso plesso, stessa cosa vale per gli impianti speciali, quali l'impianto telefonico, l'impianto di rivelazione e segnalazione incendi e l'impianto di trasmissione dati, che dovranno essere necessariamente integrati negli specifici sistemi già presenti negli altri reparti ospedalieri.

2 GENERALITÀ

Gli ambienti che saranno sottoposti a ristrutturazione fanno parte di un più ampio reparto ubicato al primo 1° e 2° piano dell'edificio "Padiglione di Ematologia", accessibile mediante ascensore e da vano scale comuni. Le porte di accesso consentono la movimentazione e il transito di carrozzine per spostare eventuali pazienti non autosufficienti.

Tutti i locali sono caratterizzati dalla medesima destinazione d'uso, nello specifico sono camere di degenza e ambulatori, che in base alla classificazione secondo la norma CEI 64-8 sezione 710, risultano essere locali ad uso medico di gruppo 1.

Inoltre, in base alle attività svolte in essi, rientrano nella categoria degli ambienti classificati come "ambienti a maggior rischio in caso d'incendio"; in particolare, sulla base di quanto riportato nell'art. 1.2 "Classificazione delle aree delle strutture sanitarie" dell'allegato contenuto nel D.M. 18/9/02 integrato dal DM 19 marzo 2015, in relazione alla tipologia delle prestazioni erogate ed ai fini antincendio, le aree oggetto della relazione sono classificate in aree tipo D – aree destinate a ricovero in regime ospedaliero.

Senza entrare nel merito dei vari aspetti della prevenzione incendi, questa legge introduce alcune prescrizioni che riguardano gli impianti elettrici:

1. Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1 marzo 1968; ed in particolare, ai fini della prevenzione degli incendi:
 - a) dovranno possedere caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento individuate nel piano della gestione delle emergenze tali da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento;
 - b) non dovranno costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
 - c) non dovranno sostenere gli incendi, né rappresentare una via privilegiata di propagazione degli stessi. Il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
 - d) dovranno essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
 - e) disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni protette e riportare chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.
2. I seguenti sistemi utenza devono disporre di impianti di sicurezza:
 - a) illuminazione;
 - b) allarme;
 - c) rivelazione incendi.
3. La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere attestata con la procedura di cui al DM 22 gennaio 2008, n. 37, pubblicato su G.U.n. 61 del 12 marzo 2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
4. L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica ad interruzione breve (0,5 sec) per gli impianti di rivelazione.
5. L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire l'allontanamento dai locali in sicurezza; in ogni caso l'autonomia minima è stabilita per ogni impianto come segue:
 - a) rivelazione e allarme: 30 minuti primi;
 - b) illuminazione di sicurezza: 3 ore.
6. I livelli di illuminamento prescritti dalla normativa tecnica (norme CEI e di prevenzione incendi) devono essere non inferiori a :
 - 5 lux in corrispondenza delle vie di esodo, in prossimità delle uscite e nelle aree di tipo D;

- 2 lux in tutti gli altri ambienti accessibili al pubblico, su un piano orizzontale a 1,0 m di quota relativa al piano di calpestio.
- 7. Sono ammesse singole lampade con alimentazione autonoma, che assicurano il funzionamento per almeno 3 ore.
- 8. Il quadro elettrico di zona deve essere ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.

3 NORME DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE

Nel presente progetto si è tenuta in considerazione la normativa vigente in materia di sicurezza, risparmio energetico, igiene sul lavoro.

In particolare le opere dovranno essere realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti, dei componenti e la regola dell'arte. Si dovrà fare riferimento inoltre agli adempimenti previsti in termini di dichiarazioni di conformità e certificazioni di qualità dei componenti e degli impianti oggetto dell'appalto.

Di seguito, fermo restando che la ditta appaltante dovrà realizzare l'opera in conformità con tutte le normative di legge presenti, le norme UNI, le norme CEI anche se non espressamente citate, vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento:

D.P.R. 27.04.1955, n.547

“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”, titolo VII, capo IX.

D.P.R. 07.01.1956 n.164

“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”.

CIRCOLARE 20.03.1957 n.10780 DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

“Norme per l'apertura del cantiere e l'osservanza dei contratti di lavoro”.

D.M. 22.02.1965

“Dispositivi ed installazioni di protezione contro le scariche atmosferiche e per gli impianti di messa a terra”.

D.P.R. 30.06.1965 n.1124

“Disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro”.

CIRCOLARE 06.08.1965 n.70 DEL MINISTERO DEL LAVORO

“Prescrizione del copricapo per i lavoratori”.

D.M. 27.09.1965

“Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”.

LEGGE 01.03.1968 n.186

“Disposizioni concernenti installazioni ed impianti elettrici”.

D.M. 16.02.82 integrato dal DM 19 marzo 2015

“Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”.

LEGGE 7.12.1984 n.818

“Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”.

D.M. 08.03.85

“Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n.818”.

D.P.R. 12.01.1998 n.37

“Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’articolo 20, comma 8, della legge 15.03.97, n.59”.

DECRETO 10.03.1998

“Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro”.

DECRETO 4.05.1998

“Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l’avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all’uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco”.

CIRCOLARE 05.05.1998 n.9 MINISTERO DELL’INTERNO

“D.P.R. 12.01.1998, n.37 – Regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi – Chiarimenti applicativi”.

LEGGE 6.12.1982 n.88

“Disciplina dei controlli sulle costruzioni in zone a rischio sismico”.

D.M. 22/01/2008 n. 37 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici);

D.P.R. 06.12.1991 n.447

“Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n.46 in materia di sicurezza degli impianti”.

D.LGS. 81/08 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);

UNI 10380 Illuminotecnica

“Illuminazione di interni con luce artificiale”.

UNI 12464 (Luce e illuminazione – Illuminazione nei luoghi di lavoro all’interno).

CEI 11-1 IX Edizione Fascicolo 5025

“Impianti elettrici con tensione superiore ad 1 kV in corrente alternata”.

CEI 11-35 I Edizione Fascicolo 2906

“Guida all’esecuzione delle cabine elettriche d’utente”.

CEI 11-37 I Edizione Fascicolo 2911

“Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria”.

CEI 17-13/2 CEI EN 60439-2 fascicolo 2190

“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2: Prescrizioni Particolari per i condotti sbarre”.

CEI 29-7 Fascicolo 533

“Apparecchiature e sistemi di alta fedeltà. Requisiti minimi”.

CEI 34-30-EN 60598-2-5 Fascicolo 1532

“Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Proiettori”.

CEI 34-40-EN 60357 Fascicolo 1071

“Lampade ed alogeni (veicoli esclusi)”.

CEI 64-2 IV Edizione Fascicolo 1431

“Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione” e varianti

CEI 64-8 Fascicoli 4131-4137 e varianti

“Norme per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua”.

CEI 64-8/7 Fascicoli 5903

“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari - Sezione 710: Locali ad uso medico”.

CEI 64-50 Fascicolo 2615G

“Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici”.

CEI-UNEL 35.023

“Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.

CEI-UNEL 35.024/1

“Cavi per energia con conduttore in rame con isolante elastomerico o termoplastico ed aventi grado di isolamento non superiore a 4. Portate di corrente in regime permanente”.

Il Capitolato Generale per gli Appalti Ministero LL.PP., approvato con D.M. LL.PP. n°145 del 19.04.2000 e successive modifiche ed integrazioni.

LEGGE 09.01.1991 N. 10

Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

REGOLAMENTI DI IGIENE In vigore nel comune nel quale si eseguono gli impianti.

DM 236 del 14/06/89

Regolamento di attuazione dell'art.1 della legge n.13 del 9/1/89 concernente le disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati

D.P.R. 14/01/1997

Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle provincie autonome di Trento e Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private.

DM del 18/09/2002

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie, pubbliche e private.

4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

4.1 Illuminazione interna

La progettazione di un impianto di illuminazione si concretizza nella soluzione di tre problemi fondamentali:

- Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada),
- Scelta degli apparecchi illuminanti,

- Scelta dei livelli di illuminamento,
- Risparmio energetico.

Gli apparecchi illuminanti per il nuovo reparto saranno del tipo a soffitto a led di ultima generazione, in ogni caso sono stati scelti in funzione delle caratteristiche dei locali in cui verranno installati; in particolare verranno utilizzati:

- pannelli led negli ambienti medici, ove è necessario avere un ottimo comfort visivo e una buona uniformità;
- pannelli led negli ambienti delle sale comuni e/o corridoi, ove è necessario avere un giusto comfort visivo e una buona uniformità;
- pannelli led nei locali quali disimpegni zone comuni operative ;

Le tipologie di lampade scelte saranno a led al fine di un raggiungimento di un'ottima resa cromatica e rendimento; le temperature di colore saranno tra 3.300K e non oltre i 4000K nei locali ordinari, adeguate a rendere più simile alla luce naturale l'illuminazione interna, e tra i 3.300 ed non oltre i 5.000K nei locali in cui l'ottima resa cromatica è di primaria importanza.

Per quanto possibile, relativamente al tipo di locale ed alle sue caratteristiche geometriche, si è cercato di mantenere il rapporto tra flusso massimo e flusso minimo prossimo al valore di due onde evitare disturbi dovuti all'impianto d'illuminazione.

Tutti gli apparecchi illuminanti saranno dotati dell'apposito gruppo di accensione e di rifasamento. I livelli di illuminamento sono stati fissati come segue:

Camere degenza, Servizi igienici, depositi, sale d'attesa e comuni	100÷200 Lux
Atri, corridoi	100÷200 Lux
Medicheria, Piccola Chirurgia	500 Lux
Luce Notturna	40 Lux

Il numero dei corpi illuminanti da installare in ogni singolo ambiente è stato calcolato facendo uso del metodo del flusso totale.

Tale metodo si basa sulla formula:

$$N = \frac{E \cdot A}{n \cdot \Phi \cdot k}$$

dove è :

- E = illuminamento medio richiesto in lux;
- A = superficie del locale in mq;
- Φ = flusso luminoso emesso da una lampada, in lumen;
- n = numero di lampade per apparecchio illuminante;
- k = coefficiente che tiene conto del deprezzamento luminoso della lampada per depositi di polvere, del rendimento dell'apparecchio illuminante, della geometria del locale e della riflessioni delle pareti.

I coefficienti di riflessione impiegati sono stati quelli consigliati dalla norma e, precisamente:

pavimento e piano di lavoro 0,2 ÷ 0,4;

pareti bianco chiare 0,5;
soffitto 0,6 ÷ 0,8.

I coefficienti di manutenzione dei corpi illuminanti sono stati scelti tenendo conto di:

- tipo di apparecchio (classe di manutenzione);
- tipo di ambiente (molto pulito, pulito, sporco, molto sporco);
- durata del corpo illuminante.

In genere i calcoli sono stati effettuati considerando il decadimento del corpo illuminante dopo un periodo di 24 mesi, pertanto al momento dell'installazione dei corpi illuminanti si avranno dei valori di illuminamento superiori ai valori di progetto.

I calcoli effettuati sono stati verificati con appositi programmi di calcolo, i cui risultati sono allegati. Il comando dei corpi illuminanti è stato previsto dai seguenti punti:

- frutto in scatola da incasso o da parete per le camere di degenza, ambulatori, uffici e i depositi;
- direttamente da quadro elettrico per tutti i locali comuni.

4.2 Illuminazione di sicurezza

In caso di mancanza della tensione di rete, l'illuminazione di sicurezza verrà assicurata da un adeguato numero di corpi illuminanti con batteria tampone o da apparecchi autonomi di sicurezza con batteria in grado di assicurare per un periodo superiore ad un'ora, il valore di 5 Lux al suolo.

I locali serviti dall'illuminazione di sicurezza sono gli ambienti normalmente frequentati dagli ospiti e dal personale e quelli destinati a vie di fuga, quali scale, corridoi atri ed ingressi.

I corpi illuminanti di sicurezza autonomi, aventi grado di protezione minimo IP 40, sono tutti dotati di pittogrammi indicanti le uscite di sicurezza e sono installati in tutte le zone destinate a vie di fuga, quali scale, corridoi atri ed ingressi.

L'intervento dei corpi illuminanti di sicurezza sarà automatico al mancare dell'energia di rete. In generale, essendo il luogo in esame costantemente presidiato ed essendo dotato di alimentazione d'emergenza centralizzato in grado di riprendere l'erogazione d'energia in un tempo limitato, non sono necessari particolari accorgimenti per la verifica dello stato di carica delle batterie.

E' comunque prescritta la verifica periodica dello stato di funzionamento delle plafoniere e delle batterie, procedendo, ad intervalli di tempo regolari, al ciclo scarica completa-ricarica delle batterie.

4.3 Calcolo illuminotecnico

Scopi principali del calcolo sono di fornire un buon grado d'illuminamento e una buona uniformità, utilizzare luce avente una temperatura di colore tale da far ben distinguere colori, forme e contrasti, limitare l'abbagliamento, fornire una guida visiva ed ottica in grado di agevolare l'identificazione del tracciato, dei suoi bordi, degli incroci e di tutti i punti singolari (curve, cambi di pendenza, etc.).

Poiché i vialetti oggetto del presente intervento sono di larghezza limitata, è stata scelta la disposizione unilaterale con apparecchi da arredo urbano su palo.

Ciò comporta l'utilizzo di apparecchi d'illuminazione con curva fotometrica asimmetrica.

Per il calcolo della potenza delle lampade da utilizzare, si è fatto riferimento alla formula:

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{\eta_u \cdot \eta_m}$$

avendo indicato con:

- Φ il flusso di ciascuna lampada in lumen;
- E illuminamento medio orizzontale sul terreno richiesto in lux;
- S parte della superficie stradale relativa a ciascun centro luminoso, pari al prodotto della larghezza della carreggiata e della distanza tra due centri luminosi;
- η_u il coefficiente di decadimento (che per le lampade scelte vale 0.7);
- η_m il coefficiente di manutenzione (che per il caso in esame è fissato pari a 0.8).

5 ANALISI DEI CARICHI

Nell'effettuare l'analisi dei carichi si è proceduto alla valutazione dei seguenti casi:

- Utilizzatori il cui carico è completamente noto in termini di potenza, corrente, fattore di potenza e regime di funzionamento.
- Utilizzatori mobili o portatili da collegare mediante presa a spina e la cui potenza e consistenza è variabile e largamente imprevedibile.
- Utilizzatori da valutare assegnando opportuni carichi convenzionali, in quanto previsti nel l'uso ordinario dell'ambiente, ma ancora di caratteristiche non completamente note.

In quest'ultimo caso si fa riferimento alla normativa ed alle potenze di utilizzatori di impiego e caratteristiche similari.

Le prese a spina si considerano utilizzatori di potenza corrispondente alla loro potenza nominale. La corrente di impiego I_b , parametro fondamentale per il corretto dimensionamento dei conduttori è funzione della potenza installata P_a , della tensione nominale V e del coefficiente $g = K_u \times K_c$ secondo le relazioni:

$$I_b = g \cdot \frac{P_a}{V} \quad \text{per circuiti monofase (5.1)}$$

$$I_b = g \cdot \frac{P_a}{\sqrt{3}V} \quad \text{per circuiti trifase equilibrati (5.2).}$$

Il coefficiente g è quindi il rapporto tra la corrente di impiego I_b e la corrente teorica I_t che si avrebbe se tutta la potenza installata fosse pienamente utilizzata e compendia i fattori di utilizzazione e di contemporaneità K_u e K_c .

Per l'illuminazione si è assunto $K_u=K_c$ pari a 1, mentre per le prese a spina si è generalmente adottato il coefficiente g variabile tra 0,01 e 0,05, mentre valori superiori sono stati adottati per le postazioni di lavoro in cui è noto il valore di potenza dei macchinari che si andranno ad installare (unità centrali, monitor, apparecchi elettromedicali, ecc.).

Di seguito viene riportato il report orientativo e i valori dei coefficienti adottati per stabilire l'effettiva potenza assorbita da ciascun carico. I valori adoperati si ritengono adeguati alle condizioni di servizio degli impianti in questione.

Tutti i quadri elettrici sono stati dimensionati comunque per garantire ad ogni singola utenza il proprio corretto funzionamento.

ANALISI DEI CARICHI E STIMA DEL FABBISOGNO DI POTENZA PER IL REPARTO EMATOLOGIA – OSPEDALE CERVELLO								
N.	UB. UT.	TIPOLOGIA UTENZA	POT. NOMIN. (W)	Q.TA'	Ku	Kc	POT. UTILIZZ. (W)	POT. LOCALE (W)
1	Locale 2 piccola chirurgia e servizi	Plafoni Illuminazione	46	10	1	0,6	276	3.246
		Plafoniere emergenza	25	2	1	1	50	
		Prese a spina monofase	2000	7	1	0,2	2800	
		Testaletto	2000	0	1	0,2	0	
		Porta automatica sale operat.	300	1	1	0,4	120	
2	Locale 1 Corridoi e servizi	Plafoni Illuminazione	43	32	1	1	1376	5.391
		Plafoniere emergenza	25	19	1	1	475	
		Punto alimentaz. 230V	1000	7	0,5	0,2	700	
		Citofono	350	3	1	0,8	840	
		Prese a spina monofase	2000	10	0,5	0,2	2000	
3	Locale 3 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	1.290
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	5	1	0,1	1000	
							0	
4	Locale 4 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	1.290
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	5	1	0,1	1000	
							0	
5	Locale 5 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	4	1	0,5	86	1.471
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	2	1	0,1	400	
		Prese a spina monofase	2000	6	0,8	0,1	960	
							0	
6	Locale 6 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	1.490
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	2	1	0,1	400	
		Prese a spina monofase	2000	5	1	0,1	1000	
							0	
7	Locale 7 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	2	1	0,5	43	1.068
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
							0	
8	Locale 8 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	2	1	0,5	43	1.068
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
							0	
9	Locale 9 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	2	1	0,5	43	1.068
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
							0	
10	Locale 10 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	2	1	0,5	43	1.068
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
							0	
11	Locale 11 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	2	1	0,5	43	1.068
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testaletto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
							0	
12	Locale 12 Cucina	Plafoni Illuminazione	43	4	1	0,5	86	2.061
		Prese a spina monofase	2000	3	0,5	0,2	600	
		Frigorifero	350	1	1	1	350	
		Piano cottura	2000	1	1	0,5	1000	
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	

13	Locale 13 Stanza personale e servizi	Plafoni Illuminazione	43	6	1	0,5	129	1.034
		Prese a spina monofase	2000	3	0,5	0,2	600	
		Citofono	350	1	1	0,8	280	
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
14	Locale 14 Stanza medici	Plafoni Illuminazione	43	4	1	0,7	120,4	738
		Plafoniere emergenza	25	1	1	0,7	17,5	
		Prese a spina monofase	2000	3	0,5	0,2	600	
15	Locale 15 Medicheria	Plafoni Illuminazione	46	6	1	0,6	165,6	2.191
		Testailetto	2000	0	1	0,1	0	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,5	2000	
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
16	Locale 16 Capo sala	Plafoni Illuminazione	43	2	1	0,5	43	368
		Prese a spina monofase	2000	3	0,5	0,1	300	
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
17	Locale 17 WC	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	282
		Plafoniere emergenza	25	1	1	0,7	17,5	
		Prese a spina monofase	2000	2	0,5	0,1	200	
							0	
18	Locale 18 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	1.090
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testailetto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
19	Locale 19 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	1.090
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testailetto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
20	Locale 20 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	1.090
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testailetto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
21	Locale 21 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	1.090
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testailetto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
22	Locale 22 Locale tecnico	Plafoni Illuminazione	43	1	1	0,5	21,5	2.167
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Punto alimentaz. 230V	1000	4	0,8	0,8	1920	
		Prese a spina monofase	2000	1	0,5	0,2	200	
23	Locale 23 Degenza e servizi	Plafoni Illuminazione	43	3	1	0,5	64,5	1.090
		Plafoniere emergenza	25	1	1	1	25	
		Testailetto	2000	1	1	0,1	200	
		Prese a spina monofase	2000	4	0,5	0,2	800	
23	CLIMA REPARTO	Pompa di Calore di Reparto	67000	1	1	0,8	53600	67.440
		UTA di Reparto	11000	1	1	0,8	8800	
		Umidificatore	6000	1	1	0,8	4800	
		Regolazione Automatica	1500	1	0,8	0,2	240	

Totale Potenza Impegnata (W)	101.244
------------------------------	---------

Totale Potenza Effettiva (W)	82.044
------------------------------	--------

6 CALCOLO CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

Il calcolo tiene conto per quanto riguarda il contributo dei trasformatori e della rete delle raccomandazioni date dalle Norme IEC 909 e VDE 0102 Teil/11/11/71.

I valori delle grandezze elettriche utilizzate nel calcolo sono desunti dalle Norme, dalla letteratura e dalla pratica corrente.

La reattanza di corto circuito X_t di un trasformatore è data da :

$$X_t = \frac{V_{cc} \cdot V_n^2}{100 A_n} \quad (5.1)$$

dove:

- V_{cc} è la caduta di tensione di corto circuito in % dei trasformatori;
- V_n è la tensione nominale del trasformatore;
- A_n è la potenza del trasformatore.

Tale corrente di cortocircuito è calcolabile mediante la seguente formula:

$$I_{cc} = 1.1 \frac{V_n}{1.73 X_t} \quad (5.2)$$

n.b. Tutti gli interruttori previsti avranno potere d'interruzione pari o superiore alla I_{cc} massima calcolata nel punto di installazione. In particolare, sono stati scelti interruttori leggermente sovradimensionati dal punto di vista del potere di interruzione, al fine di assicurare un elevato livello di sicurezza e di affidabilità, proprietà assolutamente non trascurabili per un'utenza ospedaliera.

7 CONDUTTORI E TUBI PROTETTIVI

I componenti dell'impianto, se non diversamente specificato, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

7.1 Conduttori

Tutti i conduttori devono essere di rame e contraddistinti dai colori dell'isolante prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722; in particolare, i conduttori di fase potranno avere qualsiasi colore all'infuori di quelli utilizzati per il neutro e per la terra; i conduttori di "neutro" dovranno essere colore blu chiaro e quelli di "protezione" colore giallo-verde.

I cavi utilizzati per la distribuzione delle dorsali principali saranno in doppio isolamento del tipo FG7R/OR - FG7OM1 e FTG10OM1, con isolamento butilico e guaina in PVC e minerale ove previsto. Le derivazioni ed i tratti terminali dei circuiti saranno eseguiti con cavo del tipo N07G9-K su tubazione flessibile sottotraccia, tutti i cavi dovranno rispondere alle norme CEI 20-35, 20-22 II, 20-37/2 e 20-13 e 20-20 .

Con le sezioni dei conduttori previsti in progetto, la caduta di tensione sulle linee terminali non supererà mai il valore del 4% si prevede una media del 2%.

Le derivazioni dei conduttori dovranno essere eseguite con morsetti volanti a cappuccio in resina termoindurente contenuti entro apposite cassette di derivazione con coperchi rimovibili solamente con l'uso di attrezzi, o entro i canali purché i dispositivi di connessione abbiano isolamento e resistenza meccanica equivalente a quella dei cavi e grado di protezione almeno IPXXB. È ammesso l'entra-esce sui morsetti, ad esempio di una presa per alimentare un'altra presa, purché esistano doppi morsetti o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

I conduttori dei servizi ausiliari a bassa tensione (rivelazione incendi, telefono, dati, imp. climatizzazione) dovranno avere tubazioni e cassette di derivazione separate da tutte le altre condutture.

7.2 Tubi protettivi e canali di distribuzione

Le distribuzioni principali saranno posate prevalentemente in canali orizzontali passanti a controsoffitto. Le derivazioni, invece, saranno realizzate con posa entro tubazioni in pvc direttamente sottotraccia o aeree con dimensioni idonee al tipo e numero di cavi che li attraversano.

I tubi protettivi posati sottotraccia dovranno avere percorso orizzontale, verticale, o parallelo agli spigoli delle pareti.

Si utilizzeranno tubazioni e cassette di derivazione distinte per cavi di energia e cavi di segnale, facendo attenzione a rispettare per le tubazioni le colorazioni differenti così come prescritto dalla normativa vigente:

- BLU per linee telefoniche;
- VERDE per rete dati;
- NERO per linee elettriche.

Per ciò che riguarda le condizioni di posa in generale dovranno essere rispettati i seguenti accorgimenti:

- Per il sistema di canalizzazioni e accessori, si utilizzeranno prodotti che rispettino le prescrizioni normative specifiche, Norma CEI 23-32, presentino quindi un grado di protezione IP40 e siano ammessi al regime del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

- il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che ospita;

- è permesso posare conduttori di sistemi elettrici a tensione diversa nella stessa conduttura solo se tutti i conduttori sono isolati per la tensione nominale più elevata;

Al fine di contenere il numero e la consistenza delle linee di alimentazione per FM e illuminazione, sarà realizzata una distribuzione sia orizzontale (a controsoffitto) che verticale (nei passaggi a cavedio) costituita da canaletta metallica porta cavi del tipo in lamiera zincata asolata (250/300/400x75) fissata a soffitto o a parete tramite componentistica idonea alla posa, il cui tracciato sarà realizzato in conformità agli elaborati grafici allegati alla presente; stessa cosa vale per tutti gli impianti speciali, essi saranno contenuti all'interno di canalette metalliche simili a quelle utilizzate per la FM ma distinta da quest'ultima, esse saranno del tipo in lamiera zincata asolata (250/300x75), inoltre per possibili problemi legati a interferenze elettromagnetiche quest'ultima dovrà essere localizzata a determinate distanze di sicurezza con i canali di distribuzione della FM.

7.3 Cassette di derivazione e connessioni

Le cassette dovranno essere saldamente fissate alle strutture, saranno preferibili quelle con coperchio fissato a viti.

E' consigliabile che connessioni e cavi posati all'interno delle cassette non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi vanno eseguite con appositi cappellotti protetti, con o senza vite, di taglia tale da non ridurre la sezione dei conduttori né tali da lasciare parti conduttrici scoperte e qualora specificato provvisti di portafusibile per la protezione della derivazione stessa.

Le connessioni dovranno essere accessibili per manutenzione, ispezione e prove, per questo motivo sono concentrate entro cassette, non sono ammesse nei tubi.

E' ammesso l'entra-esce sui morsetti ad esempio di una presa per alimentare un'altra presa o di un apparecchio d'illuminazione per alimentarne un altro, purché esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

8 APPARECCHI DI UTILIZZATORI

8.1 Apparecchi Testaletto

In ciascuna camera di degenza è previsto almeno un posto letto; ciascun letto è provvisto di una trave testaletto per un totale di n.16 per tutto il nuovo reparto.

L'apparecchio testaletto è realizzato in estruso d'alluminio, e costituito da un corpo suddiviso in 2 vani:

Vano superiore contenente:

- un riflettore delle lampade realizzato in alluminio purissimo brillantato e ossidato
- uno schermo in policarbonato trasparente con prismature longitudinali interne e liscio esternamente

- le lampade di nuova generazione a led, oppure fluorescenti per l'illuminazione indiretta del tipo T8 in configurazione 1x58W con alimentatore elettronico.

I cablaggi delle lampade, sia indirette che dirette, sono realizzati con cavo rigido ad alta resistenza termica (HT 90) da 0.75mm², protetti con un fusibile da 2°.

Vano inferiore contenente:

- un riflettore delle lampade realizzato in alluminio purissimo brillantato e ossidato;
- uno schermo in policarbonato trasparente con prismature longitudinali interne e liscio esternamente;

- una lampada per la luce di lettura a led, di tipo T8 in configurazione 1x18W, attacco G13 e alimentatore elettronico, cablata con cavo rigido ad alta resistenza termica (HT 90) da 0.75mm², protetta con un fusibile da 2A;

- una lampada per la luce di visita medica, di tipo T8 in configurazione 1x18W attacco G13 alimentatore elettronico, cablata con cavo rigido ad alta resistenza termica (HT 90) da 0.75mm², protetta con un fusibile da 2A;

- gli accessori elettrici quali (prese di corrente, prese equipotenziale, interruttori, pulsanti, ecc.; cablati con cavo tipo N07G9-K di sezione 1,5 mm², per le lampade, e 2,5 mm² per le linee a 230V;

- condotto dei tubi gas medicali realizzato in estruso di alluminio verniciato a polveri che si aggancia a scatto sul corpo ed è in grado di contenere e supportare fino a 4 tubi in rame aventi diametro esterno compreso tra 8 e 14mm;

- box prese gas medicali, costituito da tre moduli, uno per ciascuna presa, in pressofusione di alluminio di spessore 2.5mm verniciato, fissata alla trave in modo da integrarsi perfettamente con il corpo e il condotto dei tubi gas.

L'apparecchio testaletto, e tutti i componenti, saranno del tipo progettati costruiti e collaudati conformemente alle norme di prodotto e alle direttive vigenti.

8.2 Prese a spina

Nelle sale di degenza verranno installate prese a spina bipasso 2P+T 10/16A con alveoli schermati e con il collegamento attraverso il conduttore giallo-verde del polo direttamente al nodo equipotenziale supplementare, e prese 2P+T 16A UNEL ad attacco schuko.

In tutti gli altri ambienti di tipo ordinario, saranno installate prese a spina per uso civile 2P+T 10/16A e similare poiché non è in genere previsto un servizio continuativo e gravoso, unica eccezione sono le prese da lavoro installate nei corridoi che saranno di tipo UNEL comandate da interruttori bipolari.

Le scatole portafrutto saranno installate ad una quota non inferiore a 20cm.

9 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI - PROTEZIONE DA SOVRACCARICHI E DA CORTOCIRCUITI

9.1 Metodo di Calcolo: condizioni ordinarie

Nota la corrente di impiego e le condizioni di installazione del cavo, sono state calcolate la sezione, la resistenza, la reattanza, la caduta di tensione alla temperatura di servizio, la potenza dissipata, il massimo valore dell'energia specifica passante (I^2t) sopportabile e, al fine di facilitare la scelta dell'apparecchio di protezione, il massimo valore di taratura dello sganciatore magnetico atto a proteggere il cavo in tutta la sua lunghezza.

Tale calcolo tiene conto:

- della corrente di impiego I_b ;
- della corrente nominale del dispositivo di protezione I_n ;
- della corrente massima ammissibile del cavo in funzione delle condizioni di impiego, di posa e del tipo di cavo, I_z ;
- della corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione I_β ;
- della massima caduta di tensione ammessa pari al 4 %.

Il metodo adottato è quello proposto dalla norma IEC 364-5-23; essa prevede:

- tensione nominale non superiore a 0.6/1 kV;
- cavi non armati;
- temperatura massima ammissibile di 70°C per conduttori isolati in PVC e 90°C per conduttori isolati in EPR (Etilene propilene);
- assenza di irraggiamento solare;

- resistività termica del suolo di 2.5 Km/W.

I parametri che più frequentemente possono variare influenzando la portata sono:

- la temperatura ambiente,
- la presenza o meno di altri conduttori adiacenti a quello considerato,
- il tipo di posa previsto.

Quali condizioni normali, la norma prevede:

- temperatura ambiente di 30 °C per cavi in aria e di 20 °C per cavi interrati;
- assenza di conduttori sotto carico adiacenti a quello considerato.

Per condizioni diverse da quelle normali sono stati calcolati i coefficienti correttivi.

Il tipo di posa influisce in modo determinante del cavo in quanto variano notevolmente le condizioni per lo smaltimento del calore prodotto nell'esercizio del cavo (effetto Joule).

La tipologia di posa considerata è la seguente (v. IEC 364-5-23):

- conduttori isolati, cavi uni-multipolari in tubo sotto intonaco.

La formula usata per il calcolo della portata (IEC 364-5-23 appendice B) è la seguente:

$$I = A S^m - B S^n \quad (9.1)$$

dove:

- I è la portata del cavo [A];
- S è la sezione nominale del conduttore [mmq];
- A e B, m ed n sono rispettivamente coefficienti [A/mmq] ed esponenti che dipendono dal tipo di cavo e di posa e i cui valori sono specificati dalla norma IEC citata.

Il coefficiente di correzione per valori di temperatura ambiente diversi da quelli normali è calcolato in accordo alla norma IEC; Se ne riportano di seguito alcuni valori:

Temp. [°C]	Cavi in aria Tipo Isolamento		Cavi Interrati Tipo Isolamento	
	PVC	XLPE-EPR	PVC	XLPE-EPR
10	1.22	1.15	1.10	1.07
20	1.12	1.08	1.00	1.00
30	1.00	1.00	0.89	0.93
40	0.87	0.91	0.77	0.85
50	0.71	0.82	0.63	0.76
60	0.50	0.71	0.45	0.65

Il valore della temperatura ambientale è quello del mezzo circostante quando i cavi o i conduttori isolati in considerazione non sono percorsi da corrente. I coefficienti di correzione per raggruppamento di più circuiti sono desunti dalla normativa.

Il valore della resistività, necessaria per il calcolo della resistenza, è desunto dalla tabella UNEL 35023-70; si applica la nota formula:

$$R = \frac{rl}{Sn}$$

dove:

- R = resistenza per fase della conduttura [Ω];
- r = resistività del materiale a 20 °C [Ω mmq/m];

- l = lunghezza della condotta [m];
- S = sezione [mmq]
- n = numero di conduttori per fase.

Per il calcolo della resistenza a temperatura diversa da 20 °C è necessario ricalcolare il valore della resistività del materiale alla temperatura θ considerata:

$$R_{\theta} = R_{20} [1 + \alpha(\theta - 20)]$$

dove α è il coefficiente di temperatura che dipende dal tipo di materiale (per il rame $\alpha=0.0038 \div 0.0040$).

Il valore della reattanza dipende, oltre che dal tipo di cavo, anche dalla disposizione di cavi stessi.

I valori utilizzati sono derivati per interpolazione delle tabelle UNEL 35023-70.

Viene inoltre verificata la caduta di tensione, previo ricalcolo della temperatura effettiva raggiunta dal cavo, funzione della corrente di impiego e della portata:

$$\theta = \theta_a + c(I_B/I_z)^2$$

dove:

- θ_a = temperatura ambiente [°C];
- I_B = corrente di impiego del cavo [A];
- I_z = portata del cavo [A];
- c = coefficiente che dipende dal tipo di isolamento e dal tipo di posa.

Calcolato il nuovo valore di temperatura si determina il nuovo valore della resistenza e si applica la formula:

$$\Delta U = \frac{M \sqrt{R^2 + X^2} S \cos \varphi I^2 l}{U} \quad (9.2)$$

valida per sistemi in corrente alternata monofase, dove:

- M è un coefficiente pari a 2 nel caso di sistema monofase e $\sqrt{3}$ per sistema trifase;
- R' e X' sono rispettivamente la resistenza e la reattanza di fase per unità di lunghezza del cavo alla temperatura a regime [Ω/m];
- $\cos \varphi$ è il fattore di potenza della linea;
- U_x è la tensione concatenata nominale [V].

Per il calcolo della potenza dissipata dal cavo si ricorre alla formula:

$$P_{diss} = M I^2 R l$$

dove M è un coefficiente pari a 2 nel caso di sistema monofase e 3 per sistema trifase.

9.1.1 Verifica in condizioni di guasto

Affinché la linea sia protetta dalle sovracorrenti, siano esse dovute a sovraccarico o a condizioni di guasto (corto circuito), è necessario procedere ad una corretta scelta dell'apparecchio di protezione. In particolare, tale dispositivo deve essere scelto in maniera tale che l'energia specifica lasciata passare durante il suo intervento non superi quella sopportabile dal cavo.

Deve quindi essere soddisfatta la relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad (9.3)$$

dove:

- $(I^2 \cdot t)$ Energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito.
- K Coefficiente dipendente dal tipo di conduttore e dal suo isolamento.
- S Sezione del conduttore da proteggere, in mm^2 .
- t Tempo di intervento del dispositivo di protezione che si assume 5 secondi.

Per una durata del cortocircuito 5 secondi, si ha:

K = 115 per cavi in Cu isolati in PVC;

K = 135 per cavi in Cu isolati in gomma butilica;

K = 146 per cavi in Cu isolati in gomma etilenpropilenica.

La (9.3) deve essere soddisfatta qualunque sia il punto della conduttura interessato al cortocircuito.

In pratica è sufficiente la verifica immediatamente a valle degli organi di protezione, dove si ha la corrente di cortocircuito massima e nel punto terminale del circuito dove si ha la corrente di cortocircuito minima, al fine di assicurarsi che, in caso di guasto, la corrente di cortocircuito sia sufficiente a fare intervenire lo sganciatore elettromagnetico dell'interruttore.

Il valore di taratura dello sganciatore magnetico viene infine calcolato tramite la formula semplificata [Norma CEI 64-8 app. D]

$$I_{cc} = \frac{0,8 U S}{15 r 2l}$$

dove r è la resistività a 20 °C del materiale, e sostituendo quindi I_{cc} con $1,2 I_m$, essendo 1.2 un coefficiente di sicurezza pari al valore di tolleranza ammesso dalla normativa sulla corrente di intervento degli sganciatori:

$$I_m = \frac{0,8 U S}{12,15 r 2l} \alpha \quad (9.4)$$

ove:

- U è la tensione nominale in volt;
- 0,8 è un fattore che tiene conto dell'abbassamento di V durante il corto circuito;
- S è la sezione del conduttore in mm^2 ;
- r è la resistività del conduttore alla temperatura media del cortocircuito, assunta pari a $0,027 \text{ ohm} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ per il rame;
- 2 è un fattore che tiene conto che la corrente di cortocircuito interessa un conduttore di lunghezza $2L$;
- I_m è la corrente di cortocircuito minima che provoca l'apertura dell'interruttore.

E inoltre:

$$\alpha = \frac{4(n-1)}{n} \quad \text{tiene conto di eventuali conduttori in parallelo per fase;}$$

$b = \frac{2}{m+1}$ con $m = S_j/S_n$ tiene conto, se presente, della diversa sezione del neutro;

$c = 0.5 \div 1$ tiene conto del valore della reattanza per cavi di sezione superiore a 95mm².

La protezione contro i sovraccarichi è ottenuta tramite interruttori magnetotermici tarati in modo da soddisfare le relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (9.5)$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z \quad (9.6) .$$

Questa seconda relazione è soddisfatta automaticamente con l'uso di interruttori magnetotermici a norme CEI 23.3 o CEI 17.5.

Risultando i conduttori protetti dal sovraccarico in base alla (9.6), ed essendo previsto l'uso di interruttori a norme CEI dotati di soglia di intervento degli sganciatori magnetici inferiore a $10 \cdot I_n$, è sufficiente la verifica della massima corrente di corto circuito, calcolata ai morsetti dell'interruttore.

I calcoli di dimensionamento dei cavi sono stati effettuati con l'ausilio di fogli di calcolo e in allegato si riportano le tabelle relative al dimensionamento dei cavi in uscita dai diversi quadri elettrici.

I dati relativi alle modalità di posa in opera dei cavi, alla temperatura di riferimento, al sistema di collegamento a terra, al tipo di cavo e relativo isolamento, al circuito di appartenenza alla corrente di impiego ed a tutte le grandezze elettriche sono riportati in allegato e negli schemi dei quadri di seguito riportati.

In ogni caso, la sezione dei cavi scelti non dovrà mai essere inferiore a:

- 1,5 mmq per i punti luce;
- 2,5 mmq per le derivazioni alle prese e per le dorsali luce;
- 4 mmq per le dorsali delle linee prese.

9.2 Tubi protettivi e canali

La distribuzione dovrà essere effettuata:

- tramite canale metallico in controsoffitto;
- tramite tubazione tipo FK15 da incassare a soffitto o parete;
- tramite tubazione tipo RK15 da staffare a soffitto o parete;
- tramite tubazione tipo guainaflex per i tratti volanti a vista.

Dato l'elevato numero di circuiti presenti e la diversità delle loro caratteristiche (distribuzione energia, linee telefoniche, rete informatica, etc.), si prescrive l'uso tubazioni di colore diverso a seconda del circuito contenuto.

Le cassette di derivazione dovranno essere installate in modo da rendere agevole l'infilaggio dei cavi per il collegamento delle utenze.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Le tubazioni devono essere disposte orizzontalmente o verticalmente evitando percorsi obliqui.

Nel caso di intersezione tra tubazioni di energia e di segnale, la tubazione contenenti linee di segnale deve passare sopra.

Il raggio di curvatura delle tubazioni deve essere tale da non danneggiare i cavi.

Il percorso di tubazioni, il tipo e la sezione, sono chiaramente indicati nelle planimetrie.

10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

10.1 Protezione dai contatti diretti

Si intende per contatto diretto il contatto con una parte attiva dell'impianto, compreso il conduttore di neutro.

La protezione contro i contatti diretti sarà ottenuta mediante le seguenti misure di protezione totale:

- isolamento delle parti attive con materiale adeguato alla tensione nominale e verso terra e resistente alle sollecitazioni meccaniche, agli sforzi elettrodinamici e termici ed alle alterazioni chimiche cui può essere sottoposto durante l'esercizio;
- adozione di involucri aventi grado minimo di protezione pari a IP XXB per le pareti verticali e non inferiore a IP XXD per le superfici orizzontali superiori, data la maggiore facilità per elementi esterni di entrare in contatto con le parti attive interne.

L'isolamento può essere rimosso solo mediante distruzione dello stesso.

L'isolamento delle apparecchiature costruite in fabbrica deve soddisfare le relative norme.

Se per ragioni di esercizio si rendesse necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera, dovrà essere rispettata almeno una delle seguenti prescrizioni:

- uso di chiave o attrezzo da parte di personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive con interblocco meccanico e/o elettrico;
- interposizione di una barriera intermedia che impedisca il contatto con le parti attive avente grado di protezione IP2X rimovibile con chiave o attrezzo.

10.2 Protezione da contatti indiretti

Si definisce contatto indiretto il contatto con una massa, o con una parte conduttrice connessa con la massa, andata in tensione per un guasto di isolamento.

Si definisce massa una parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto.

Si definisce massa estranea una parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra, ed avente resistenza verso terra di valore inferiore a 1000Ω per locali ad uso normale (generico) e 200Ω per locali ad uso medico.

Il sistema di distribuzione adottato è del tipo TN-S ed in questo caso la protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata con l'impiego di interruttori automatici magnetotermici differenziali.

Ciò rende sicuramente verificata la condizione imposta dalle norme che la tensione di contatto, che la norma ammette sia pari alla tensione di fase, non permanga sulle masse per un tempo superiore a 0,2 sec nei locali ad uso medico e 0,4 sec nei locali di normale utilizzo.

L'utilizzo dell'interruttore differenziale dà un favorevole apporto anche nel caso di alimentazione tramite gruppo elettrogeno, la cui elevata impedenza interna limiterebbe la corrente di guasto verso massa.

Il dispositivo differenziale dei locali ad uso medico sarà inderogabilmente scelto con corrente differenziale I_{Δ} pari a 30 mA del tipo A.

11 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI AD USO MEDICO

I locali ad uso medico secondo la norma CEI 64-8 sezione 710, sono identificati come locali destinati a scopi diagnostici, terapeutici, chirurgici, di sorveglianza o di riabilitazione.

Esiste un'ulteriore classificazione dei locali a seconda dell'attività che in essi si svolge:

- Sono locali di gruppo 0 i locali nei quali non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate (es. locali di visita, locali di uso comune);
- Sono locali di gruppo 1, i locali ove è possibile che si adoperino apparecchi medicali con parti applicate sia esternamente che invasivamente, ad eccezione della zona cardiaca (Ambulatori, degenze, sala parto, locali di diagnostica o terapia);
- Sono locali di gruppo 2 i locali ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in operazioni chirurgiche o interventi intracardiaci, oppure dove il paziente è sottoposto a trattamenti vitali per cui la mancanza di alimentazione può comportare pericolo per la vita (es. nel nostro caso le sale chirurgiche e funzionalmente collegate).

Per tali locali la norma impone delle misure atte a garantire un adeguato livello di sicurezza in relazione al funzionamento degli impianti e al pericolo di elettrocuzione per contatto diretto o indiretto.

Si fa presente che, ai fini della protezione dai contatti diretti ed indiretti, le prescrizioni si attuano per gli impianti posti ad una quota inferiore a 2.5m e ricadenti nella zona paziente, che la norma indica come "qualsiasi volume in cui un paziente con parti applicate può venire in contatto intenzionale, o non intenzionale, con altri apparecchi medicali o con masse estranee, direttamente o per mezzo di altre persone in contatto con tali elementi".

Di volta in volta, quindi, verrà valutata la possibilità di movimento dei pazienti all'interno dei locali, al fine di definire la zona paziente; nei locali di degenza, a favore della sicurezza, la zona paziente è stata identificata con l'intera stanza.

11.1 Locali di gruppo 0

Per i locali di gruppo 0 la nuova norma CEI 64-8 sezione 710 non prevede alcuna particolare prescrizione rispetto ai locali ordinari, se non una maggiore selettività delle protezioni magnetotermiche differenziali delle varie zone in relazione ad eventuali guasti, al fine di assicurare una maggiore continuità di funzionamento.

11.2 Locali di gruppo 1

I locali di gruppo 1 sono distinguibili in 2 grandi categorie:

- le degenze ordinarie e i locali di visita, diagnostica e terapia, all'interno delle quali identifichiamo gruppi di utilizzatori alimentate tramite la sezione privilegiata:
 - l'illuminazione generale, realizzate tramite le lampade a luce indiretta installate sui testateletto,
 - l'illuminazione di emergenza,
 - le luci di lettura e visita,
 - la luce notturna,
 - le prese a parete,
 - le prese dei testateletto,

Tutte le utenze suddette, a meno della luce di emergenza, alimentata direttamente dal quadro elettrico di reparto, saranno alimentate tramite un quadretto posto all'interno di ciascuna camera e ospitante almeno un interruttore magnetotermico differenziale; in particolare, gli interruttori saranno di tipo magnetotermico con corrente nominale e potere di interruzione adeguati al punto di installazione e con sganciatore differenziale con corrente differenziale nominale pari a 30mA e caratteristica A, in grado di intervenire anche in presenza di correnti unidirezionali.

Al fine di assicurare la protezione dai contatti indiretti, è stata prevista per ciascun locale l'installazione di un nodo equipotenziale al quale fanno capo i conduttori di protezione di tutti gli apparecchi elettrici e delle prese e i conduttori equipotenziali delle masse estranee. Le uniche masse metalliche che non necessitano di tale collegamento sono le parti metalliche degli arredi ed i mobili metallici (senza componenti elettrici), le masse mobili, ad esempio ante di porte o finestre o le masse estranee che presentino una resistenza verso terra superiore a 200 Ω .

La sezione del conduttore equipotenziale delle masse estranee deve avere sezione almeno pari a 6mmq in rame.

Le tubazioni metalliche devono essere collegate tramite collarino con vite che permetta la connessione del conduttore con capocorda a compressione e la sezione del conduttore equipotenziale deve essere non inferiore a 6mmq.

E' possibile realizzare un nodo intermedio per le masse e le masse estranee vicine. Il nodo intermedio deve essere collegato al nodo equipotenziale del locale con un conduttore di sezione non inferiore a quella più elevata tra i conduttori di protezione ed equipotenziali che confluiscono al nodo intermedio. E' possibile, comunque, realizzare un solo nodo intermedio tra massa (o massa estranea) e il nodo.

Il nodo (sia esso intermedio o principale) deve essere realizzato con una barretta di rame di sezione pari a 50 mmq con più fori (una per ogni conduttore che vi è connesso). Il solo nodo intermedio può essere costituito anche da un morsetto a compressione.

I conduttori che confluiscono al nodo devono essere identificati ad entrambe le estremità per semplificare le operazioni di verifica.

A tal fine, il nodo verrà installato all'interno di cassetta di derivazione di dimensione opportuna e con coperchio trasparente in posizione indicata nella planimetria allegata.

Ciascun nodo equipotenziale dei locali deve essere collegato al nodo collettore di reparto (posto all'interno del relativo quadro elettrico) con un conduttore di protezione avente sezione almeno pari alla sezione più elevata dei conduttori ad esso afferenti.

Gli apparecchi elettrici (es. telefoni, telecamere) le cui masse non sono collegate al nodo equipotenziale del locale, devono essere fuori dalla portata del paziente, in maniera che non sia possibile il contatto accidentale, diretto o indiretto a mezzo di persona presente nel locale, con tali apparecchi

In allegato sono riportati alcuni esempi di schema di collegamento ai nodi equipotenziali relativi alle camere di degenza, agli ambulatori e ai locali di diagnostica.

11.3 Locali di gruppo 2

Nel nuovo Blocco Operatorio della U.O. Di Ematologia di che trattasi sono previsti locali come la saletta Piccola Chirurgia e la sala Medicheria che rientra nel gruppo 2 e la sala Medicheria che rientra nel gruppo 1 vedi CEI 64-8/7 art.710 .

All'interno di detti locali identifichiamo gruppi di utenze alimentate tramite la sezione privilegiata:

- l'illuminazione generale, realizzate tramite le lampade a soffitto,
- le prese installate a parete,
- l'eventuale alimentazione di apparecchi medicali o anestetici, alimentati o meno tramite presa,
- l'eventuale alimentazione di apparecchiature di servizio (es. sterilizzatrici), alimentati o meno tramite presa;

Tutte le suddette utenze, verranno alimentate dal quadro elettrico di isolamento IT-M, al fine di assicurare la protezione dai contatti indiretti, è stata prevista per ciascun locale l'installazione di un nodo equipotenziale al quale fanno capo i conduttori di protezione di tutti gli apparecchi elettrici e delle prese e i conduttori equipotenziali delle masse estranee. Le uniche masse metalliche che non necessitano di tale collegamento sono le parti metalliche degli arredi ed i mobili metallici (senza componenti elettrici), le masse mobili, ad esempio ante di porte o finestre o le masse estranee che presentino una resistenza verso terra superiore a $0.5 \text{ M}\Omega$ nei locali in cui c'è pericolo di microshock e 200Ω negli altri casi.

La sezione del conduttore equipotenziale delle masse estranee deve avere sezione almeno pari a 6 mm^2 in rame.

Le tubazioni metalliche devono essere collegate tramite collarino con vite che permetta la connessione del conduttore con capocorda a compressione e la sezione del conduttore equipotenziale deve essere non inferiore a 6 mm^2 .

E' possibile realizzare un nodo intermedio per le masse e le masse estranee vicine. Il nodo intermedio deve essere collegato al nodo equipotenziale del locale con un conduttore di sezione non inferiore a quella più elevata tra i conduttori di protezione ed equipotenziali che confluiscono al nodo intermedio. E' possibile, comunque, realizzare un solo nodo intermedio tra massa (o massa estranea) e il nodo.

Il nodo (sia esso intermedio o principale) deve essere realizzato con una barretta di rame di sezione pari a 50 mm^2 con più fori (una per ogni conduttore che vi è connesso). Il solo nodo intermedio può essere costituito anche da un morsetto a compressione.

I conduttori che confluiscono al nodo devono essere identificati ad entrambe le estremità per semplificare le operazioni di verifica.

La resistenza dei conduttori di protezione ed equipotenziali, misurata tra massa e nodo equipotenziale, tenuto conto della resistenza di contatto delle connessioni, non deve superare 0.2Ω .

A tal fine, il nodo verrà installato all'interno di cassetta di derivazione di dimensione opportuna e con coperchio trasparente in posizione indicata nella planimetria allegata.

Ciascun nodo equipotenziale dei locali deve essere collegato al nodo collettore di reparto (posto all'interno del relativo quadro elettrico) con un conduttore di protezione avente sezione almeno pari alla sezione più elevata dei conduttori ad esso afferenti.

Gli apparecchi elettrici (es. telefoni, telecamere) le cui masse non sono collegate al nodo equipotenziale del locale, devono essere fuori dalla portata del paziente, in maniera che non sia possibile il contatto accidentale, diretto o indiretto a mezzo di persona presente nel locale.

Alimentazione tramite trasformatore di isolamento (IT-M)

Al fine di assicurare continuità di funzionamento anche in presenza di un primo guasto a terra e di proteggere dai contatti indiretti, nei locali di chirurgia, nel nostro caso la sala di piccola chirurgia e la sala mediche, si prevede l'alimentazione di tutti gli utilizzatori e gli apparecchi elettromedicali tramite trasformatore d'isolamento.

Da tale prescrizione sono esclusi apparecchi elettromedicali con potenza > 5 kVA, alimentati a tensione non superiore a 400V (es. apparecchi radiologici, sterilizzatrici);

Deve essere garantita la non intercambiabilità tra prese alimentate dal trasformatore d'isolamento e macchine di potenza superiore a 5 kVA (es. apparecchi radiologici, sterilizzatrice); a tal fine tali prese sono state previste essere del tipo CEE (sia monofase che trifase); accanto a tali prese deve comunque essere posto un cartello che avvisi di evitare, durante l'uso dell'apparecchio alimentato da tali prese (es. apparecchio radiologico), il contatto di questo col paziente, sia direttamente che tramite un operatore. Tali prese, inoltre, devono essere protette singolarmente da interruttore differenziale con $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ di caratteristica A.

E' da evitare nel modo più assoluto l'utilizzo di prese multiple, adattatori o prolunghie nei locali alimentati da trasformatore d'isolamento.

Il trasformatore d'isolamento è un trasformatore con rapporto di trasformazione unitario, avente uno schermo metallico tra primario e secondario; tale schermo va connesso al nodo equipotenziale del locale in cui è installato. Deve inoltre essere presente un isolamento tra avvolgimenti e nucleo equivalente ad un isolamento doppio o rinforzato per il primario e all'isolamento principale per il secondario.

La corrente di inserzione (valore di picco) non deve superare 12 volte la corrente nominale sul primario (valore efficace). Il trasformatore dovrà fare riferimento alle norme CEI 14-6 e CEI 64-4.

La tensione nominale secondaria deve essere non superiore a 250V. La potenza di tale trasformatore previsto in progetto è di 5 kVA.

Il trasformatore sarà protetto con interruttori magnetotermici da cortocircuiti e sovraccarichi sia al circuito primario che al secondario. Nessun punto del circuito alimentato dal secondario sarà connesso direttamente a terra. Il controllo dello stato d'isolamento verrà effettuato a valle degli interruttori a protezione del secondario dei trasformatori.

L'estensione del circuito alimentato dal trasformatore d'isolamento deve essere limitata; in generale essa deve rispondere alla seguente relazione:

$$L = \frac{10000}{V}$$

ove L è la somma delle lunghezze dei circuiti alimentati dal trasformatore e V è la tensione secondaria in volt. La capacità verso terra dell'avvolgimento secondario e del circuito da esso alimentato deve essere la più simmetrica e piccola possibile.

La corrente di dispersione verso terra dell'avvolgimento secondario, sull'involucro e verso terra deve essere limitata a 0,5 mA.

Si deve verificare che la corrente di primo guasto del circuito secondario, con apparecchi scollegati, non sia superiore a 2 mA.

Il dispositivo di segnalazione ottica e acustica deve intervenire quando la resistenza d'isolamento dell'impianto, in condizione di funzionamento normale, diviene minore di $50k\Omega$.

L'apparecchio di misura dell'isolamento sarà posto nel quadro elettrico, ma dispositivi di segnalazione saranno disposti in posizione facilmente visibile in luoghi normalmente presidiati (riportati in planimetria).

Tale dispositivo di segnalazione non deve essere disinseribile e deve essere predisposto per la trasmissione a distanza dei suoi segnali; in caso di intervento, non deve essere possibile spegnere né la segnalazione luminosa né quella acustica (che può essere comunque tacitata).

Deve essere possibile accertare in ogni momento l'efficienza del dispositivo tramite circuito inseribile a mezzo di pulsante.

Il circuito d'allarme deve essere alimentato a tensione pari a 24 V. Il dispositivo di controllo dell'isolamento deve essere tale che la corrente che circola in caso di guasto franco a terra del sistema sotto controllo non superi 1 mA.

Il dispositivo d'allarme deve avere una separazione tra circuito di alimentazione e circuito di misura di caratteristiche non inferiori a quelle prescritte per i trasformatori di sicurezza dalla norma CEI 14-6.

12 IMPIANTO DI TERRA

Il sistema di distribuzione dell'intera struttura ospedaliera V. Cervello è del tipo TN-S, essendo dotato di cabina propria, l'impianto di terra sarà comune all'intero plesso ospedaliero di Ematologia.

Da verifiche fatte l'impianto di terra del complesso ospedaliero oggetto della ristrutturazione (nuovo blocco operatorio u.o.c. di chirurgia) è costituito dai seguenti elementi:

- conduttori di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali;
- collettori;
- dispersori.

I conduttori di protezione saranno di sezione pari alla sezione del conduttore di fase fino a 16 mm^2 , pari a 16 mm^2 nel caso in cui la sezione di fase è compresa tra 16 mm^2 e 35 mm^2 , pari alla metà della sezione di fase nel caso in cui questa sia maggiore di 35 mm^2 . Il conduttore di protezione comune a più circuiti deve essere dimensionato in base al conduttore di fase di sezione maggiore.

Al conduttore di protezione dovranno essere collegati i conduttori equipotenziali di tutte le masse e masse estranee, i conduttori di protezione di tutti i contatti di terra delle prese a spina ed i conduttori di protezione di tutte le masse degli apparecchi illuminanti (ove previsto).

Tutte le tubazioni idriche metalliche che si trovano nei bagni dovranno essere collegate all'impianto di terra tramite cavi giallo-verde di sezione non inferiore a 6 mm^2 .

Ciascun nodo collettore di reparto dovrà essere collegato al nodo del collettore principale con un conduttore di protezione avente sezione almeno pari alla sezione più elevata dei conduttori ad esso afferenti.

13 ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA

13.1 Gruppo elettrogeno

Al fine di garantire il minor disagio possibile durante le mancanze di erogazione di energia elettrica da parte dell'Ente distributore, è già esistente e funzionante un gruppo elettrogeno di potenza adeguata a servizio dell'intero padiglione ospedaliero di Ematologia, il gruppo è in grado di intervenire in un tempo inferiore a 15 sec.

13.2 Gruppi statici di continuità

Non sono previsti gruppi UPS dedicati alle attività di piccola chirurgia e mediche piuttosto ove presenti presidi medico-terapeutici o apparecchiature elettromedicali, saranno dotati di batteria tampone energeticamente sufficiente in casi di guasto alla rete Enel a coprire i pochi secondi necessari alla commutazione automatica con l'energia elettrica fornita dal gruppo elettrogeno esistente.

13.3 Pulsanti di sgancio di emergenza

Nel nuovo reparto per motivi legati a emergenze in casi di incendio, è previsto un sistema atto a disattivare tutte le sorgenti di alimentazione elettrica al piano, tranne ovviamente a quelli che alimentano i servizi di sicurezza, per esempio il gruppo antincendio; a supporto di tali evenienze per l'illuminazione di emergenza si farà ricorso a plafoniere autoalimentate, mentre la centrale di rivelazione fumi, già installata al piano terra ha in dotazione un proprio sistema di batterie tampone per il funzionamento indipendente di almeno 3 ore. I pulsanti di sgancio di emergenza denominati (SG.1 e SG.2) previsti in progetto disattiveranno elettricamente i soli interruttori generali che alimentano rispettivamente la sezione ordinaria e la sezione privilegiata ubicati al piano terra nel vano tecnico adiacente il vano scale, più specificatamente sganceranno i due interruttori generali preesistenti che alimentano attualmente il 1° piano del plesso di Ematologia. Tutti i comandi di emergenza presenti sono riportati negli elaborati planimetrici allegati.

14 DISTRIBUZIONE

L'edificio del Padiglione di Ematologia è attualmente alimentato elettricamente in bassa tensione da una cabina di trasformazione Enel (esistente).

L'impianto elettrico, è messo a terra attraverso la connessione al nodo generale di terra posto in prossimità del quadro QG utenze in BT della cabina elettrica.

Il nuovo impianto elettrico che si sarà realizzato per il nuovo Reparto al 1° piano di Ematologia, sarà dunque del tipo TN-S, in bassa tensione a 400V e avrà origine nel quadro generale di distribuzione al piano terra esistente “QG PT”, con due derivazioni rispettivamente linea ordinaria e linea privilegiata che alimenteranno un primo quadro generale di reparto denominato (Q. Gen Ematologia) che sarà ubicato al 1° piano in un locale tecnico dedicato.

Nel caso in esame, vista la dislocazione e tipologia dei locali previsti al piano costituiti da camere di degenza e locali di lavoro, il loro numero contenuto ed il numero di posti letto (16 in totale), si è scelto di alimentarle singolarmente tramite linee dedicate indipendenti, in partenza dal quadro gen. di reparto.

Dal quadro generale si proteggeranno sia le linee dorsali principali di alimentazione dei sotto quadri sia le linee dorsali secondarie degli utilizzatori.

Dalle planimetrie di progetto e dagli schemi unifilari dei quadri elettrici, possono desumersi tutte le informazioni di dettaglio, in quanto ciascun utilizzatore riportato in planimetria è contrassegnato con l'identificazione della dorsale di alimentazione, coerentemente con quanto riportato nel corrispondente schema elettrico unifilare del quadro che lo alimenta.

Tutte le distribuzioni principali elettriche ed affini che si sviluppano con percorsi orizzontali nelle aree comuni, in uscita dal quadro di zona, viaggiano mediante linee in cavo all'interno dei controsoffitti. Tutte le distribuzioni principali che si sviluppano con percorsi verticali nelle aree comuni, sono installate all'interno di tubazioni in PVC sottotraccia, seguendo percorsi e modalità di posa, come indicato sulle tavole planimetriche allegate.

Dalle dorsali in partenza dal Q. G. di reparto, saranno derivati quindi dei quadretti elettrici terminali installati in ogni camera e locale di attività sanitaria. Il singolo quadretto, verrà realizzato secondo tre macro suddivisioni per l'alimentazione dei seguenti circuiti:

- luce ordinaria;
- forza motrice + testaletto;
- prese della camera di degenza e WC.

E' prevista inoltre la realizzazione di un impianto telefonico, un impianto di trasmissione dati, un impianto di rivelazione e segnalazione incendi tramite targhe ottico-acustiche e diffusione sonora, un impianto di chiamata infermiere per assistenza del paziente.

Le principali utenze elettriche da alimentare all'interno dei vari locali tra degenze e ambulatori sono rappresentate dalle travi testaletto, dalle diverse apparecchiature elettromedicali, dai diversi fancoil per la climatizzazione sia invernale che estiva, da circuiti d'illuminazione ordinaria e d'emergenza e da circuiti prese.

15 QUADRI ELETTRICI

Il tipo di distribuzione adoperata è ad albero (da un quadro generale sono alimentati i quadri secondari) al fine di permettere la suddivisione dell'impianto in zone indipendenti tra loro e garantire:

- continuità di funzionamento in caso di guasto su linee non appartenenti alla stessa zona;
- facilità di ricerca di eventuali guasti;
- ottimizzazione dei costi;
- razionalità nella distribuzione dell'impianto e riduzione delle dorsali di alimentazione.

I quadri elettrici saranno realizzati nel rispetto delle norme CEI 17-13/1, saranno del tipo a parete, in materiale metallico o isolante, oppure ad armadio autoportante in lamiera zincata con

struttura in acciaio, dotati di doppio isolamento e grado di protezione non inferiore a IP40 nel rispetto alle normative vigenti, resistente al calore e al fuoco fino a 650 °C secondo norme CEI 695-2-1, resistenti ad agenti chimici ed atmosferici, dotato di coperchio con finestra a tenuta stagna in cristallo, incernierato, apribili a cerniera con serratura a chiave unificata, munite di cristallo .

I quadri in lamiera metallica saranno composti da scomparti modulari affiancabili; ciascuno scomparto sarà composto da montanti in lamiera da 20/10, pressopiegata e da lamiere di chiusura da 15/10mm. Il quadro sarà verniciato con vernici a spruzzo elettrostatiche con spessore dai film di > 50 micron. Tutta la carpenteria sarà resistente agli agenti chimici mediante pellicola omogenea di resina epossidica.

Ogni possibilità di corto circuito sulle sbarre, nonché i contatti accidentali degli operatori con le parti in tensione, saranno ridotti al minimo con l'adozione di guaina termorestringente incombustibile sulle sbarre o pannelli, o con altro mezzo idoneo ad evitare contatti diretti.

I collegamenti tra le sbarre e gli interruttori saranno realizzati in sbarre di rame bullonate ai codoli di ingresso, in bandella flessibile stagnata ricoperta di guaina non propagante l'incendio o in cavo unipolare flessibile antifiamma; quello dei collegamenti secondari o degli ausiliari sarà eseguito con conduttori flessibili in rame isolato in PVC, con grado di isolamento non inferiore a 3, antifiamma, tipo N07G9-K, posati entro canaline autoestinguenti. I circuiti ausiliari ove previsti saranno separati dai circuiti di potenza.

Tutti i conduttori di cablaggio nonché quelli dei cavi in partenza saranno contrassegnati secondo la tabella UNEL 00612. I cavi facenti capo agli interruttori devono essere dotati di capicorda serrati a compressione.

Tutte le parti metalliche saranno collegate a terra, con treccia flessibile giallo/verde da 16mmq, su una sbarra in rame di sezione minima 50mmq, collegata a sua volta all'impianto di terra. Fermo restando il valore indicato, la sbarra di terra sarà verificata come da appendice B alla Norma 17-13/1.

Sugli schemi e tabelle allegati sono indicati i tipi di interruttori previsti, le relative tarature dei relè termici e magnetici, le correnti di cto cto calcolate all'inizio e al termine di ciascuna linea, e la corrente di guasto a terra, per la verifica dell'idoneità degli interruttori alla protezione contro i contatti indiretti.

E' stato verificato infine che le sezioni utilizzate sono superiori alle sezioni minime protette dai singoli interruttori con $I_{cc} = 16 \text{ kA}$ (cioè l'energia termica lasciata passare dall'interruttore è inferiore a quella sopportabile dal cavo).

I quadri saranno realizzati come da schemi allegati al progetto, conterranno le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione delle singole linee in partenza per la protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, consentiranno, inoltre, di staccare immediatamente l'alimentazione mediante l'azionamento dell'interruttore generale di quadro in caso di emergenza e di parzializzare l'alimentazione dell'impianto per la normale manutenzione.

Tutti i quadri elettrici saranno completati da targhette per l'identificazione dei circuiti e dal relativo schema elettrico e saranno dotati di cartelli monitori secondo la normativa vigente. Gli interruttori derivati avranno le seguenti caratteristiche:

- potere d'interruzione nominale di servizio (CEI 17-5) adeguato ;
- corrente nominale $I_n \geq I_b$ corrente di impiego ;
- corrente di funzionamento I_f pari a :
 - 1,35 I_n per $I_n < 63 \text{ A}$
 - 1,25 I_n per $I_n > 63 \text{ A}$
- corrente di funzionamento $I_f \leq 1,45 I_z$ (portata della conduttura);
- energia termica passante per l'interruttore inferiore a quella sopportabile del cavo ($I^2 t \leq K^2 S^2$).

In accordo ai suggerimenti della norma 64-50 e CEI 17-5, gli interruttori in nessun caso dovranno avere potere di interruzione non inferiore a 6kA e 10kA rispettivamente per i circuiti monofase e trifase.

In alcuni quadri, dovranno essere inseriti, oltre ai dispositivi di protezione, anche i dispositivi di comando di alcuni circuiti (illuminazione corridoi, ecc.).

15.1 Dettaglio Quadri elettrici

Al fine di razionalizzare la distribuzione dell'energia elettrica, è previsto per il nuovo reparto di Ematologia, l'installazione di quadri (vedi schema a blocchi allegato), che saranno alimentati dal quadro generale di reparto ubicato al 1° piano presso il locale n.22 a loro specificatamente dedicato, a partire da esso a sua volta verranno alimentati i quadri derivati, e altri carichi appartenenti a spazi comuni di reparto.

Il quadro elettrico di zona (Q.G. Ematologia) alimenterà i seguenti quadri rispettivamente:

- Q. IT-M – dedicato a loc.li Piccola Chirurgia e medicheria,
- Q. (centralini camere degenza e non),
- Q. UTA (unità di trattamento aria),

Altro quadro indipendente dai precedenti da installare sarà quello di alimentazione di un gruppo termico denominato (Q. Pompa di Calore) esso sarà ubicato presso la cabina elettrica nel locale BT che si trova nel cortile adiacente il plesso di ematologia. tale quadro verrà alimentato prelevando energia direttamente dal Q. elettrico generale BT di cabina.

Vale la pena sottolineare che, essendo i quadri elettrici componenti dell'impianto elettrico, dovranno rispettare le norme di prodotto, quindi dovranno essere conformi alle norme CEI 17-13 ed il costruttore ne dovrà dichiarare la conformità.

Onde consentire l'esclusione dei circuiti interessati da eventuali guasti o anomalie di funzionamento, senza perturbare significativamente i circuiti rimanenti, si è particolarmente considerata la suddivisione delle utenze e la selettività delle protezioni.

Risulta inoltre indispensabile posizionare sul quadro un'ideale identificazione delle funzioni delle varie apparecchiature ed una targa indelebile con indicato il nome del costruttore, o il marchio di fabbrica, insieme al tipo e/o numero di matricola e tutte le altre necessarie informazioni come previsto dalle norme CEI 17-13.

NOME IMPRESA		CEI 17-13/1
NOME CLIENTE		CE
Data di costruzione	<input type="text"/>	
Cod. identificativo quadro	<input type="text"/>	
UI	<input type="text"/>	Icc <input type="text"/>
In <input type="text"/>	F <input type="text"/>	IP <input type="text"/>

Sulle piastre frontali dei vari interruttori dovranno essere apposte le targhe riportanti la denominazione dell'utenza derivata.

N.B. per ulteriori particolari sui singoli quadri elettrici previsti in progetto si allega alla presente l'elaborato specifico di progetto con tutti i dettagli del caso.

16 IMPIANTI SPECIALI

Gli impianti speciali previsti sono essenzialmente l'impianto telefonico, l'impianto di rivelazione incendio, l'impianto di diffusione sonora, l'impianto di trasmissione dati, l'impianto TV e quello di chiamata assistenza dal letto del paziente (chiamata infermieri).

Come già detto in premessa, gli impianti progettati si inseriscono nella struttura impiantistica già presente dell'intero piano dell'edificio; in particolare gli impianti speciali, quali l'impianto telefonico, l'impianto di rivelazione incendi e l'impianto di trasmissione dati a servizio delle nuove camere, dovranno essere necessariamente integrati negli specifici sistemi già presenti.

16.1 Impianto di rivelazione incendi

Ai fini della prevenzione degli incendi, sono state pianificate tutte le misure di protezione in grado di assicurare un rischio il più possibile ridotto:

- realizzazione di linee che non costituiscono causa primaria di incendio o di propagazione (linee sottotraccia);
- suddivisione degli impianti in modo da limitare, in caso di guasto, la messa fuori servizio dell'impianto ad un numero limitato di locali;
- presenza dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Per soddisfare il D.M. 19.03.2015 è stata prevista l'installazione in ciascuna zona di un impianto di rivelazione incendi costituito dai seguenti elementi:

- centrale di gestione allarmi di tipo analogica;
- rivelatori di fumo ad effetto Thindall indirizzabili;
- sistema EVAC (diffusione sonora allarmi)
- ripetitori di allarme per rivelatori interni ai controsoffitti ;
- pulsanti di emergenza a riarmo;
- segnalatori ottico-acustici d'allarme incendio;
- campana sonora d'allarme.

Il sistema di rivelazione automatica d'incendio dovrà assicurare la segnalazione di allarme in modo visibile e udibile nell'area sorvegliata e nelle sue immediate vicinanze e dovrà permettere la rapida e precisa identificazione dell'area di pericolo; a tale scopo, verranno installati diversi rivelatori ottici di fumo la cui esatta ubicazione è visibile nella corrispondente planimetria allegata alla presente.

Il nuovo reparto sarà totalmente protetto da un' impianto di rilevazione incendio esteso praticamente a tutti gli spazi oggetto dell'intervento di ristrutturazione, i componenti e dispositivi andranno a collegarsi tramite un collegamento a doppio anello alla centrale allarme incendio dell'impianto di rivelazione incendio che sarà ubicata al 1° piano presso il locale n.13 presidiato, la distribuzione del sistema sarà realizzata sia su canale metallico distinto ed isolato dalla distribuzione di potenza in BT con diramazioni in tubo rigido in PVC di diametro 20mm, il tutto posato a controsoffitto.

L'impianto risulterà strutturato con:

- rivelatori di fumo di tipo convenzionale ottico installati a soffitto ed all'interno dei controsoffitti, in numero correlato alla superficie da proteggere e relativa altezza di installazione dal pavimento del soffitto ed alla destinazione dell'ambiente da monitorare;
- rivelatori ottici di fumo per condotte aerauliche, completi di camera di analisi, in numero correlato alle aree distinte in cui viene effettuata la ripresa dell'aria tramite canalizzazione a controsoffitto;

- ripetitori ottici d'allarme per rivelatori, saranno posizionati all'esterno dei locali/vani da monitorare con sensori automatici d'incendio serviranno alla rapida localizzazione del rivelatore in allarme;
- sistema EVAC (diffusione sonora allarmi tramite altoparlanti);
- pulsanti manuali di allarme incendio installati a parete nei corridoi con dispositivo di isolamento;
- magneti di ritenuta delle porte tagliafuoco e delle porte di segregazione per delimitazione dei locali protetti;
- dispositivi tipo targhe ottico-acustiche e sirene di allarme disposte lungo la viabilità o le zone centrali con maggiore densità di presenze;
- centralina elettronica del tipo digitale ad indirizzamento a loop;

Il sistema di collegamento e il tipo di centralina consentirà la diagnosi e la relativa segnalazione di anomalia in caso di tagli accidentali di linee o cortocircuiti, l'alimentazione dell'impianto sarà assicurata sia dalla rete di potenza (su sez. privilegiata con relativo cavo antincendio) che da un sistema di batterie tampone integrato servizio della centralina stessa a garanzia di una autonomia di funzionamento di almeno 3 h in caso di totale assenza di rete, le caratteristiche di tutti i componenti sono contenute nelle voci di computo metrico di progetto definitivo.

I rivelatori di fumo sono stati previsti praticamente in ogni locale comprese le vie di fuga, ciò al fine di assicurare, in caso di pericolo, una tempestiva segnalazione e saranno installati anche all'interno del controsoffitto, questi saranno dotati di ripetitore di segnalazione ottica installati al di fuori dello stesso controsoffitto per una facile identificazione visiva del punto di segnalazione allarme.

I collegamenti saranno effettuati con cavi di sezione opportuna del tipo: cavetto schermato di sezione 2x1,5 mmq per i rivelatori e pulsanti di emergenza, il cavetto avrà le seguenti caratteristiche, tipo antifiamma FG40HM1-UNI9795-100/100V- 2x<formazione>MM2 U0=400 V-CEI 20-105-CEI 20-36/4-0 (PH30)-CEI 20-22 III CAT. D-IEMMEQU, o similare. Per quanto riguarda le alimentazioni di potenza 230V in BT i cavi saranno multipolari del tipo FG100M1 di sezione pari a 4mmq per i dispositivi ottico-acustico, le bobine di sgancio e le serrande tagliafuoco.

La centralina di rivelazione e segnalazione allarmi sarà dotata di batteria tampone, ha lo scopo di gestire i segnali provenienti dai rivelatori e dai pulsanti e di avviare le seguenti procedure di allarme:

Segnalazione di incendio da parte di un rivelatore di fumo.

L'allarme potrebbe essere falso (rivelatore guasto o fumo/sovratemperatura accidentale) pertanto la centrale entrerà in preallarme dandone apposita segnalazione acustica luminosa nel locale in cui è ubicata e sul display stesso.

Segnalazione di incendio da parte di un secondo rivelatore di fumo.

L'allarme è certo; la centrale entrerà in allarme avviando le seguenti operazioni:

- segnalazione acustica luminosa nel locale in cui è ubicata;
- abilitazione dei segnalatori ottico-acustici;
- segnalazione sul display di cui è dotata la centrale di gestione dell'avvenuto allarme;

- alimentazione delle bobine di sgancio degli interruttori generali forza motrice ordinaria ed illuminazione ordinaria del quadro elettrico generale e gli interruttori di alcune utenze all'interno del reparto del tipo non vitali .

Segnalazione di allarme tramite pulsante a rottura di vetro.

Si avvieranno le stesse procedure descritte nel paragrafo precedente. La centrale sarà dotata di pannello di controllo e segnalazione da installare nel locale di gestione emergenze, analoghi pannelli saranno installati nei livelli superiori al fine di una più rapida identificazione della fonte di allarme.

16.2 Impianto di Diffusione Sonora

L'impianto in questione è previsto per finalità di sicurezza vedi DM 19/03/2015, inoltre sarà conforme alle normative CEI 100-55 e EN 60849, esso contribuirà alla segnalazione dell'allarme incendio ed inoltre comunicherà le istruzioni di evacuazione al pubblico presente, è stato progettato per soddisfare le normative di sicurezza, richieste dalla normativa UNI ISO 7240-19/EN54 , sarà un sistema basato su infrastruttura di rete che presenta le seguenti caratteristiche:

- Nessuna matrice di distribuzione centrale.
- Flussi audio e controllo del sistema su rete ethernet (sia CobraNet che TCP/IP).
- Infrastruttura scalabile.
- Soddisfa lo standard del compendio delle UNI EN 54 *“Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”* .

L'impianto sarà ubicato presso il locale n.22 che sarà un luogo sufficientemente aerato sia naturalmente verso l'esterno che tramite l'impianto ad aria forzata, inoltre il locale soddisferà i requisiti di cui alla norma UNI 9795, ovvero sarà sorvegliato da rilevatore ottico di fumo, il sistema sarà composto dai seguenti componenti :

- Una centrale di diffusione sonora, costituita da un rack principale,
- da un rack di piano, comprensivo di un router audio,
- da un amplificatore di potenza che sarà alimentato con linea privilegiata dal gruppo,
- da un sistema di allarme (controller) ubicato nel rack principale, accessibile solo al personale interno e facilmente raggiungibile,
- da un sistema di altoparlanti del tipo da soffitto (a controsoffitto), che avranno potenza sonora adeguata e saranno posizionati in numero sufficiente in relazione alla grandezza e geometria dell'ambiente, detti dispositivi si dovranno interfacciare ad una postazione microfonica posta in locale costantemente presidiato (locale n.13 lavoro personale), il tutto sarà cablato con linee di interconnessione di potenza e di segnale, resistenti al fuoco (per installazione o per costruzione). Allo scopo sarà utilizzato lo stesso cavo utilizzato per la rivelazione incendi.

16.3 Impianto telefonico

Si prevede la installazione del servizio telefonico tipo IP phones nei vari ambienti del nuovo reparto di ematologia, sia nei locali ove si svolgono le attività prettamente sanitarie operative di reparto come i locali “piccola chirurgia e medicheria” i locali dedicati a medici e infermieri ed infine alle camere di degenza in particolare le prese ad attacco RJ45 saranno alloggiata nella trave testaleto; le suddette prese verranno collegate a fasci di cavi per reti LAN, tale rete di distribuzione sarà alloggiata e protetta su canalina metallica dedicata e indipendente da quella di potenza BT come evidenziato negli elaborati grafici, le linee raggiungeranno e verranno attestate al pachpanel del quadro rack di piano (tel./dati).

Per i tratti passanti nei controsoffitti, in tubo rigido in PVC di diametro 20mm e all'interno dei vari ambienti in tubo flessibile in PVC incassato, di diametro 20mm , le postazioni normali saranno dotate di telefoni multifrequenza.

I cavi a servizio dell'impianto telefonico saranno posati in tubazioni e cassette distinte e separate da quelle degli impianti di potenza.

I connettori telefonici in ogni caso saranno installati in apposite cassette portafrutto ad uso esclusivo dell'impianto telefonico.

Infine, le postazioni saranno dotate di telefoni aventi le seguenti caratteristiche: telefono IP digitale semplificato, combinato con un LCD grafico 132x64 pixel per offrire una chiara visualizzazione a 5 linee, e garantire un facile accesso a molte informazioni visive a colpo d'occhio; 10/100 Mbps porta di rete con integrata PoE. Ideali per l'utilizzo della rete estesa, in grado di supportare il sistema VoIP, oltre a IPv6 e SRTP/HTTPS/TLS, VLAN e QoS.

16.4 Rete LAN (sistema di cablaggio strutturato)

Il cablaggio nel suo complesso dovrà essere realizzato secondo le normative nazionali in vigore in tema di impiantistica e di sicurezza e secondo la normativa europea EN 50173-4. Al fine di rendere possibile la comunicazione informatica/telefonica tra i vari ambienti e tra questi e l'esterno, è prevista la realizzazione di una rete strutturata in grado di trasferire dati ed informazioni a distanza. In ogni locale del nuovo reparto di ematologia e verso l'esterno, in ogni locale di lavoro del nuovo blocco di ematologia è stata prevista l'installazione di almeno una presa alla quale collegare computer o apparecchiature in grado di scambiare con la rete dati. Tali prese, installate in opportune scatole portafrutto incassate a muro e/o testaleto, saranno del tipo per connettori RJ45 schermati (FTP) ed avranno un sistema di cablaggio orizzontale di piano sarà realizzato tramite cordoni costituiti da cavi UTP in rame per reti LAN del tipo a 4 coppie bilanciato in categoria 6A 500MHz – 10Gbit/s.

Per tutta la zona orizzontale di reparto servita è stato previsto un armadio rack da 19” ventilato contenente le apparecchiature di rete ai quali connettere le singole utenze ai relativi pannelli di permutazione.

Il collegamento dal rack dati di piano/reparto al centro stella di edificio sarà realizzato tramite dorsale costituita da n.2 cavi a n.6 fibre tipo OM3.

L'armadio sarà ubicato presso il locale n.22 che sarà opportunamente ventilato e dotato di patch panel pari al numero di porte di cui sono dotati gli hub.

I cavi impiegati per i collegamenti dovranno essere posati all'interno di appositi canali metallici distinti da quelli di potenza in BT, posati a controsoffitto con diramazioni fino alle

utenze costituite da tubazioni di sufficiente sezione in materiale plastico sottotraccia ed a vista e cassette di derivazione dedicate solamente agli impianti speciali.

16.5 Impianto di chiamata

16.5.1 Generalità

Al fine di garantire il tempestivo intervento degli operatori sanitari in caso di bisogno, ogni reparto è dotato di un impianto di chiamata di tipo digitale.

Ciascun sistema deve essere realizzato in conformità alla normativa DIN 41050 parte 1 e 2 ed è basato su unità di controllo, moduli elettronici e attrezzature di camera, che operando insieme formano un sistema integrato.

Per la comunicazione e la trasmissione dei dati è necessario un cavo a 4 fili (due per l'alimentazione dei singoli moduli e due per i dati). I moduli elettronici montati all'esterno delle camere servono anche da punto di distribuzione per il cablaggio della camera. Il cablaggio delle camere viene effettuato come per una linea bus con cavi telefonici standard. L'alimentazione è fornita a 24V c.c. vedi (linee UPS).

Il concentratore di zona è una unità di controllo centrale che verifica e sincronizza tutta la linea bus e rappresenta un collegamento aggiuntivo per altri concentratori di zona. Questo dispositivo controlla le fasi di intermittenza della camera e delle lampade di zona così come le segnalazioni acustiche di chiamata. In questo modo possono essere riconosciute le chiamate medico, di emergenza e normali. Ogni concentratore di zona controlla 3 sottogruppi e dispone di uscite appropriate per le lampade di zona, per le lampade di segnalazione e eventuali lampade di segnalazione telefonica, così come di un sistema comune di segnalazione di anomalia.

In ogni stanza di degenza o servizio è presente un modulo elettronico che va a collegarsi al bus di corridoio. Tale modulo comprende tutta l'elettronica necessaria sia per l'identificazione che per la registrazione delle chiamate e viene impiegato come punto di distribuzione per tutto il cablaggio della camera. Per ogni letto viene prevista una tastiera dotata di pulsanti di chiamata con led di assicurazione e due pulsanti per accensione luce (lettura e notturna) con circuiti separati.

Le chiamate effettuate dai pazienti e la presenza del personale infermieristico nelle diverse stanze possono essere visualizzate in ogni ambiente, quindi sia nel locale di presidio che nella camera pazienti.

Il sistema è dotato di due circuiti di presenza. Attivando un pulsante di presenza del personale di servizio nella camera chiamante, si ottiene quanto segue: annullamento della chiamata relativa alla camera in questione, attivazione del trasferimento di chiamata e predisposizione della chiamata di emergenza. Le chiamate provenienti da altre camere possono essere in questo modo segnalate acusticamente e visualizzate per mezzo dell'interfaccia a display posta nel locale di presidio. Altre aree possono essere controllate per mezzo delle lampade di zona e di altre interfacce a display poste in altri locali di presidio. Il locale di presidio deve essere equipaggiato con il modulo elettronico specifico che, rispetto a quelli per la stanze, è dotato di funzioni aggiuntive per il riconoscimento di chiamate e presenze, nonché per la gestione dei sottogruppi logici di utenze che costituiscono la zona presidiata. Oltretutto deve essere dotato di interfaccia a display per la visualizzazione dettagliata del tipo di chiamata.

In caso di arresto dell'alimentazione o in caso di mancata partenza del gruppo elettrogeno, le chiamate vengono tenute in memoria per un tempo fino a 24 ore. Al ripristino della stessa tutte

le segnalazioni di chiamata e di presenza inviate prima del contrattempo vengono visualizzate automaticamente.

Sebbene indipendenti, i sistemi relativi ad ogni reparto sono tra loro interconnessi in maniera che i segnali provenienti dalle varie camere siano indirizzabili a qualunque locale di presidio, al fine di permettere una flessibile gestione delle guardie.

16.5.2 Modalità di funzionamento

Per effettuare una chiamata del personale di servizio il paziente si dovrà agire sull'apposito pulsante posto nella tastiera prevista per il testaleto o sul pulsante posto all'ingresso di ogni camera se è in stanza; se è nel servizio deve agire sul pulsante a tirante o sul pulsante di chiamata all'ingresso del locale. Dovranno in entrambi i casi:

- accendersi la lampada di assicurazione interno camera e quella esterno camera;
- avviare la segnalazione acustica nel locale di presidio.

Il personale di servizio, entrando nel locale da cui è stata effettuata una chiamata, deve premere su un apposito pulsante che attiva quattro differenti funzioni:

- interruzione delle segnalazioni relative alla chiamata;
- attivazione della segnalazione di presenza del personale nel locale;
- predisposizione del segnale acustico per il ricevimento in loco di chiamate da altre stanze (la segnalazione acustica viene infatti normalmente riportata nei locali dove è segnalata la presenza di personale);
- predisposizione del sistema all'attivazione di successive chiamate di emergenza.

Le chiamate di emergenza e quelle prioritarie devono essere evidenziate attraverso una segnalazione ottica e acustica e avranno precedenza rispetto alle normali.

16.5.3 Descrizione tecnica

Nel corridoio sarà passata una linea bus mediante un conduttore quadripolare.

In ciascuna camera verrà posto:

- un modulo fuori-porta integrante la lampada e l'elettronica necessaria per l'interfacciamento al bus;
- un pulsante di chiamata/annullamento;
- un numero di tastiere multifunzione pari al numero di posti letto.

Nei servizi verrà installato:

- un modulo fuori-porta integrante la lampada e l'elettronica necessaria per l'interfacciamento al bus;
- un pulsante di chiamata/annullamento;
- pulsanti a tirante come in planimetria.

Nel locale di presidio verrà installato:

- un modulo fuori-porta integrante la lampada e l'elettronica necessaria per l'interfacciamento al bus;
- un'interfaccia a display.

Nel locale di presidio verrà posta, oltretutto, la centralina e l'alimentatore del sistema.

All'estremo del bus non collegato alla centralina verrà installato un modulo terminatore di bus.

La posizione dei vari dispositivi è chiaramente indicata in planimetria. I collegamenti saranno effettuati con cavi di sezione opportuna del tipo:

- cavi multipolari con isolamento e guaina in PVC di sezione $2 \times 2.5 + 2 \times 0.75 \text{mm}^2$ per il bus di corridoio;
- cavi multipolari di sezione pari a $7 \times 0.5 \text{mm}^2$ per il dispositivo di chiamata/annullamento posto letto nelle camere e nei locali servizi;

- cavi multipolari di sezione pari a 4x0.5mmq per le tastiere multifunzione ai posti letto, per il display nei locali di presidio e per i pulsanti a tirante nei servizi.

La distribuzione all'interno dell'immobile dovrà essere effettuata:

- tramite canale metallico a controsoffitto per la distribuzione principale;
- tramite tubazione tipo FK15 da incassare a soffitto o a parete nelle restanti zone.

16.6 Impianto citofonico

E' stata prevista l'installazione di un impianto **videocitofonico** per il controllo dell'accesso principale al reparto di ematologia con postazione interna nel locale del personale infermieristico, dal quale sarà possibile gestire il riconoscimento visivo del richiedente e l'apertura delle porte di reparto.

Il sistema sarà costituito da n.1 apparecchio videocitofonico ubicato all'esterno del Blocco di Ematologia (presso il portone di ingresso), da n.3 apparecchi citofonici interni a parete vivavoce ubicati rispettivamente: n.1 presso loc. 13 sala personale infermieri (videocitofono), n.2 presso zona di transito del corridoio centrale loc. 1 (citofono). Le apparecchiature menzionate costituiranno un sistema flessibile programmabile interfonico a secondo delle esigenze comunicative degli operatori sanitari.

n.b. Il sistema videocitofonico è previsto che sarà dotato di tecnologia di per il **controllo accessi** per l'intero Reparto di Ematologia, esso funzionerà tramite l'ausilio di una carta magnetica o lettore trasponder (a scelta) appositamente programmabili, tale trasponder in dotazione ad ogni operatore sanitario verrà a sua volta riconosciuto (abilitando l'apertura automatica della porta di ingresso) da un apposito lettore integrato al sistema citofonico esterno ubicato presso il pianerottolo del vano scale di reparto.

Nelle planimetrie di progetto sono riportate le dislocazioni delle apparecchiature; i cavi saranno posati entro cavidotti riservati ai dati/fonia .

16.7 Impianto TV

L'impianto TV/SAT utilizzato è del tipo misto terrestre e satellitare centralizzato per zone, è già esistente e funzionante, per cui le nuove utenze dovranno essere perfettamente compatibili e saranno attestate alle preesistenze. I canali satellitari in chiaro saranno distribuiti su canali UHF.

Alle antenne e alle apparecchiature necessarie alla ricezione, alla sintonizzazione, all'amplificazione dei segnali, saranno collegate le varie utenze. Tramite un partitore saranno realizzate 2 linee principali dalle quali, con ulteriori partitori, vengono derivate le linee per ciascuna locale di reparto dotato di presa TV (camere di degenza).

Tale sistema, estremamente modulare, permette numerose possibilità di espansione.

Il cavo da utilizzare è del tipo coassiale tipo RG-59 a basse perdite con isolante in polietilene espanso, avente impedenza caratteristica di 75 ohm.

La massa del centralino e lo schermo coassiale del cavo dovranno essere sempre collegati all'impianto di terra generale dell'edificio.

I cavi impiegati per i collegamenti dovranno essere posati all'interno del canale metallico dedicato a controsoffitto e/o di tubazioni in materiale plastico sottotraccia e cassette di derivazione dedicate solamente agli impianti speciali.

Tale sistema, estremamente modulare, permette numerose possibilità di espansione, non ultima la possibilità, con l'integrazione delle apparecchiature necessarie, alla ricezione di canali via satellite in chiaro.

Il cavo da utilizzare è del tipo coassiale tipo SAT a basse perdite con isolante in polietilene espanso, avente impedenza caratteristica di 75 ohm e attenuazione a 2000Mhz non inferiore a 28dB/100m.

La massa del centralino e lo schermo coassiale del cavo dovranno essere sempre collegati all'impianto di terra generale dell'edificio.

1	PREMESSA	2
2	GENERALITÀ	3
3	NORME DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE	4
4	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	7
4.1	Illuminazione interna	7
4.2	Illuminazione di sicurezza	9
4.3	Calcolo illuminotecnico	9
5	ANALISI DEI CARICHI	10
6	CALCOLO CORRENTI DI CORTOCIRCUITO	13
7	CONDUTTORI E TUBI PROTETTIVI	13
7.1	Conduttori	13
7.2	Tubi protettivi e canali di distribuzione	14
7.3	Cassette di derivazione e connessioni	15
8	APPARECCHI DI UTILIZZATORI	15
8.1	Apparecchi Testaletto	15
8.2	Prese a spina	16
9	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI - PROTEZIONE DA SOVRACCARICHI E DA CORTOCIRCUITI	17
9.1	Metodo di Calcolo: condizioni ordinarie	17
9.1.1	<i>Verifica in condizioni di guasto</i>	19
9.2	Tubi protettivi e canali	21
10	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI	22
10.1	Protezione dai contatti diretti	22
10.2	Protezione da contatti indiretti	22
11	PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI AD USO MEDICO	23
11.1	Locali di gruppo 0	23
11.2	Locali di gruppo 1	24
11.3	Locali di gruppo 2	25
Alimentazione tramite trasformatore di isolamento (IT-M)		26
12	IMPIANTO DI TERRA	28

13 ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA	28
13.1 Gruppo elettrogeno	28
13.2 Gruppi statici di continuità	29
13.3 Pulsanti di sgancio di emergenza	29
14 DISTRIBUZIONE	29
15 QUADRI ELETTRICI	30
15.1 Dettaglio Quadri elettrici.....	32
16 IMPIANTI SPECIALI.....	33
16.1 Impianto di rivelazione incendi	33
16.2 Impianto di Diffusione Sonora.....	35
16.3 Impianto telefonico	36
16.4 Rete LAN (sistema di cablaggio strutturato).....	37
16.5 Impianto di chiamata.....	37
16.5.1 Generalità.....	37
16.5.2 Modalità di funzionamento	38
16.5.3 Descrizione tecnica	39
16.6 Impianto citofonico	39
16.7 Impianto TV	40

Elaborati di progetto allegati :

- IE 01 Distribuzione primaria forza motrice, ubicazione quadri elettrici,
- IE 02 Distribuzione primaria illuminazione, ill. emergenza, segn. Sicurezza,
- IE 03 Distribuzione primaria Rilevazioni e Segnalazioni incendi, Diffusione Sonora,
- IE 04 Distribuzione primaria Impianti Speciali, Rete Dati, Chiamata Infermieri, Videosorveglianza di Sicurezza,
- IE 05 Quadri elettrici - Quadri Elettrici - Schemi unifilari e fronte quadri carpenteria,
- IE 06 Calcoli illuminotecnici Locali Campione,
- IE 07 Computo Metrico Estimativo,

Palermo, li Luglio 2017

Il progettista
Ing. Antonio Sindoni

