

Comune di Napoli

Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli

Lavori per la realizzazione di un Dipartimento di Emergenza ed Accettazione (DEA, cd. Pronto Soccorso) presso Clinica Ostetrica Ginecologica AOU Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
Largo Madonna delle Grazie - Napoli

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA ARCHITETTONICO:

arch. Giancarlo Noce

PROGETTISTA IMPIANTI:

ing. Ivan Verlingieri

PROGETTISTA STRUTTURE:

ing. Aurelio Petrone

DIRETTORE DEI LAVORI:

COLLAUDATORE:

IMPRESA ESECUTRICE:

Coordinamento attività di progettazione: Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale dell'Università della Campania "L. Vanvitelli" (Resp. scientifico Prof. Gianfranco De Matteis)

OGGETTO:

Relazione Tecnica:

Relazione Generale Impianto Elettrico

NOTE:

			COMMITTENTE: Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
A	Agosto 2019		
REV.	DATA:	MOTIVAZIONE:	Il RUP: Ing. Simeone Panico

ELABORATO:

IEI.PE.01.d

SCALA:

PRATICA:

IPPE0819

IDENTIFICATIVO:

GN

INDICE

IMPIANTI ELETTRICI	3
1. PREMESSA.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. FONTI DI ALIMENTAZIONE.....	5
4. DATI GENERALI DELLA RETE ELETTRICA	7
5. DESCRIZIONE GENERALE DELLE CARATTERISTICHE IMPIANTO ELETTRICO	8
5.1 Quadro generale di zona	9
5.2 Quadro per locali Ambulatorio codice rosso e codice giallo e dispositivo di allarme	9
6. DESCRIZIONE DELLA DISTRIBUZIONE PRINCIPALE.....	10
➤ <i>Caduta di tensione massima</i>	10
➤ <i>Sezione e tipo dei cavi</i>	11
➤ <i>Dimensionamento conduttori di neutro</i>	12
➤ <i>Dimensionamento conduttori di protezione</i>	12
7. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL' IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA	13
7.1 Illuminazione di emergenza	13
7.2 Illuminazione di riserva.....	13
7.3 Illuminazione di sicurezza.....	13
7.4 - Apparecchi illuminanti	14
7.5 – Illuminazione esterna	15
8. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL' IMPIANTO DI TERRA	15
8.1- Generalità.....	15
8.2- Classificazione dei locali adibiti ad uso medico	16
8.3a Locali con parti applicate al paziente con possibilità di interruzione dell'alimentazione (locali di gruppo 1).....	16
83 b Locali dove le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo per la vita (locali gruppo 2).....	16
84 - Equalizzazione del potenziale.....	16
85 - Protezione contro contatti nei locali di servizio e uffici	18
9. .. CRITERI GENERALI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE E DELLE PROTEZIONI	18
10. IMPIANTI SPECIALI.....	21
NORME DI RIFERIMENTO.....	21

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 2 di 27
	Ed.1	

11. . GENERALITÀ.....	22
12. IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI	22
13. IMPIANTO DI TELEFONIA DATI E CABLAGGIO STRUTTURATO	23
Sottosistema Stazione di lavoro	23
Sottosistema Distribuzione Orizzontale	24
Sottosistema nodo periferico.....	24
14. IMPIANTO EVAC.....	24
15. IMPIANTO DI SEGNALAZIONE E CHIAMATA	25
16. IMPIANTO CONTROLLO ACCESSI MEDIANTE BADGE.....	26
17. IMPIANTO TELEVISIVO A CIRCUITO CHIUSO	26
18. ASSISTENZE MURARIE.....	27
19. IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE	27

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 3 di 27
	Ed.1	

IMPIANTI ELETTRICI

1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è la descrizione degli aspetti progettuali inerenti le opere impiantistiche relativi agli impianti elettrici e speciali previsti nell’ambito del progetto di realizzazione del nuovo reparto di Pronto Soccorso a servizio dell’AOU Università della Campania “Luigi Vanvitelli” presso Clinica Ginecologica e Ostetricia sita nel Comune di Napoli al L.go Madonna delle Grazie.

Gli impianti previsti sono stati progettati tenendo in riferimento ad un’ottica generale che perseguisse le seguenti principali finalità:

- Soddisfare le esigenze ergonomiche ed operative di tutti gli utenti della struttura;
- Garantire con la massima elasticità, la continuità del servizio;
- Fornire apparecchiature e sistemi distributivi impiantistici facilmente manutenibili e tali da consentire la massima possibilità d’esercizio sia in casi d’interventi ordinari che straordinari di manutenzione.

Il progetto esecutivo è stato orientato verso il miglioramento del comfort sia dei degenti che degli operatori sanitari, la conduzione e la gestione dell’intero Presidio Ospedaliero.

L’ottica con cui si è operato, in considerazione che gli ospedali, come tutti gli edifici ad alta densità tecnologica, sono soggetti nel tempo a forti necessità di rinnovamento della attrezzature e alti indici di variazioni delle destinazioni d’uso degli ambienti, è stata quella di considerare la struttura come un organismo quanto più possibile elastico nei confronti degli imprevedibili programmi sanitari e quanto più aperto verso futuri adattamenti e riconversioni senza interventi fortemente distruttivi, invasivi ed eccessivamente onerosi. Fanno riferimento, come si vedrà di seguito, gli interventi mirati a migliorare la gestione degli impianti rivelazione incendi, dell’illuminazione di emergenza, della gestione e supervisione degli impianti di sicurezza ed aperti a future interconnessioni, consentono uno sviluppo tecnologico delle infrastrutture nel tempo lasciando inalterate le opere previste in progetto.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le modalità e le caratteristiche d’installazione degli impianti elettrici e speciali corrisponderanno a quanto disposto Decreto n. 37 del 22.01.2008 Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11 quaterdecies, comma 13, lettera a), della legge n.248 del 02.12.05, recante riordino delle disposizioni in materia di attività dell’installazione degli impianti all’interno degli edifici DM 37/2008.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 4 di 27
	Ed.1	

Il progetto degli impianti sarà redatto seguendo le disposizioni dettate dalle norme vigenti in materia, in particolare:

- Prescrizioni dei VV.F.F. e dell’Autorità locali;
- Prescrizioni ed indicazioni dell’ENEL o dell’Azienda Telefonica, per quanto di loro competenza, nei punti di consegna alle seguenti disposizioni di legge e Norme CEI:
 - EN 61936-1 (CEI 99-2): Impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.
 - EN 50522 (CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.
 - CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali;
 - CEI 64-8/7 Impianti elettrici in ambienti particolari (locali adibiti ad uso medico);
 - Guida CEI 64-56: Raccomandazioni per l’esecuzione degli impianti elettrici nei locali ad uso medico;
 - CEI 64-12: Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
 - CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
 - CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
 - CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale U_o/U non superiore a 450/750V;
 - CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale U_o/U non superiore a 450/750V;
 - CEI 20-22: Prove d’incendio su cavi elettrici;
 - CEI 20-35: Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale;
 - CEI 20-37: Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi;
 - CEI 20-38/1: Cavi isolati con gomma non propaganti l’incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1a - tensione nominale U_o/U non superiore a 0,6/1 kV;
 - CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari;
 - CEI 23-8: Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori;
 - CEI 23-14: Tubi flessibili in PVC e loro accessori;
 - CEI 23-18: Interruttori differenziali per usi domestici e similari ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
 - CEI 11-25: Calcolo delle correnti di cto.cto;
 - CEI 96-2: Trasformatori d’isolamento ad uso medicale;
 - CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
 - CEI 70-1: Classificazione dei gradi di protezione degli involucri;
 - CEI 34-2: Apparecchi d’illuminazione;
 - UNI 10380: Illuminazione d’interni con luce artificiale;

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 5 di 27
	Ed.1	

- Legge 791 del 18/10/1977: Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n°73/23 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.P.R. n° 459 del 24/07/1996, direttiva macchine sulla compatibilità elettromagnetica. Oltre beninteso ai decreti e circolari emanate dal Ministero degli Interni.

3. FONTI DI ALIMENTAZIONE

L'impianto sarà alimentato dal quadro smistamento BT esistente e collocato nelle cabina MT/BT principale del complesso ospedaliero. Le fonti di alimentazione previste sono:

- Energia prelevata in BT, mediante la posa in opera di un nuovo interruttore scatolato magnetotermico differenziale, 4x630A installato su quadro smistamento esistente e realizzazione della nuova dorsale di alimentazione.
- Gruppo elettrogeno esistente a 400V di tipo elettrodiesel (motore primario a ciclo diesel e generatore sincrono autoeccitato ed autoregolato);
- n°2 gruppi di continuità statici da 30kVA per i servizi di reparto e di continuità informatica autonomia 1h e 30min;

L'insieme di tutte le utenze presenti nel nuovo reparto Pronto Soccorso sono sotto energia preferenziale (sia del Gruppo elettrogeno per una potenza contemporanea massima di circa 340kW, sia di UPS è allacciato alla rete preferenziale).

La sorgente autonoma di energia, G.E., avrà avviamento ed arresto in automatico in relazione alla presenza della rete.

Per la determinazione della potenza elettrica da impiegare è stata effettuata una analisi dettagliata di tutte le utenze previste (illuminazione, utenze FM, centrali tecnologiche, sistemi meccanici, ecc.) prendendo in considerazione i singoli fabbisogni di potenza e introducendo, per ognuno di essi, un coefficiente di utilizzazione ed uno di contemporaneità sulle singole linee, che vengono di seguito riportati:

Illuminazione (varie potenze) $K_u=1,00$ $P_n = [varie]$ $K_c = 1,00$ $\cos \varphi = 0,90$

Presa 10/16A $P_{max. 3.000 W}$ $K_u = 0,10$ $P_n = 200 W$ $K_c = 0,80$ $\cos \varphi = 0,90$

Presa 16A servizio, $P_{max. 3.000 W}$ $K_u = 0,10$ $P_{ot} = 300 W$ $K_c = 0,30$ $\cos \varphi = 0,85$

Presa CEE 16A 2P+T, $P_{max. 3.000 W}$ $K_u = 0,20$ $P_{ot} = 600 W$ $K_c = 0,30$ $\cos \varphi = 0,85$

Presa CEE 32A 3P+N+T $P_{max. 8.000 W}$ $K_u = 0,20$ $P_{ot} = 2.000 W$ $K_c = 0,30$ $\cos \varphi = 0,85$

Punto alimentazione utenze fisse $K_u = 1,00$ $P_{ot} = [varie]$ $K_c = 0,80$ $\cos \varphi = 0,85$

Quadretti prese $P_{max. 3.000 W}$ $K_u = 0,20$ $P_{ot} = 3.000 W$ $K_c = 0,80$ $\cos \varphi = 0,85$

Gruppi frigoriferi (varie potenze) $K_u = 1,00$ $P_{ot} = [varie]$ $K_c = 0,80$ $\cos \varphi = 0,80$

UTA (varie potenze) $K_u = 1,00$ $P_{ot} = [varie]$ $K_c = 0,80$ $\cos \varphi = 0,80$

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 6 di 27
	Ed.1	

Pompe (varie potenze) $K_u = 1,00$ Pot.=[varie] $K_c = 0,80 \cos\varphi = 0,80$

Servizi di continuità $K_u = 1,00$ Pot.=[varie] $K_c = 1,00 \cos\varphi = 0,80$

4. DATI GENERALI DELLA RETE ELETTRICA

I dati elettrici riferiti all'attuale configurazione della rete in cabina riportano i seguenti parametri elettrici:

- Lato rete MT ENEL

Tensione nominale della rete MT	20kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente di c.c. trifase nel punto di consegna	16 kA (presunto)
Corrente di c.c. monofase nel punto di consegna	250 A
Esercizio del neutro della rete ENEL	A terra tramite resistore
Tempo di eliminazione del guasto a terra	0,5 s

-Lato rete MT AO

Tensione nominale della rete MT	20kV +/- 10%
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente di c.c. trifase nel punto di consegna	16 kA (presunto)

-Lato rete BT AO

Tensione nominale della rete bt (concatenata)	400V
Frequenza nominale	50 Hz
Sistema elettrico	TN-S (sia per alimentazione da ENEL sia da G.E).

I valori di corrente di cortocircuito calcolati nel punto di consegna dell'impianto (QUADRO ELETTRICO GENERALE PRONTO SOCCORSO), sono stati determinati, come rilevabile nei calcoli allegati, considerando prima la presenza di trafo in parallelo, il successivo trasporto al quadro di smistamento ed infine la consegna sul QUADRO ELETTRICO GENERALE PRONTO SOCCORSO.

I valori delle correnti di cortocircuito sulle sezioni di bassa tensione sono funzione sia della corrente nella corrispondente sezione MT sia dei trasformatori interposti. Si evidenzia sempre un valore minore di 50kA.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 7 di 27
	Ed.1	

5. DESCRIZIONE GENERALE DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Gli impianti elettrici previsti saranno realizzati principalmente secondo le prescrizioni previsti per i luoghi a maggior rischio in caso di incendio dalla sezioni 751 e di quelle previste per i locali ad uso medico dalla sezione 710 della norma CEI 64-8.

La suddetta norma classifica i locali ad uso medico in 3 gruppi, in base alla tipologia ed uso delle apparecchiature elettromedicali presenti o previste ed all'attività medica svolta.

GRUPPO 0: locale ad uso medico nel quale non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate.

GRUPPO 1: locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate nel modo seguente: esternamente, invasivamente entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione della zona cardiaca.

GRUPPO 2: locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo per la vita.

5.1 Quadro generale di zona

Il quadro sarà costituito da armadi metallici del tipo autoportante con struttura realizzata con telai in profilati di acciaio e pannelli in lamiera di spessore non inferiore a 20/10 mm, adatti per montaggio incassato o sporgente e comprendenti tutti i dispositivi di sezionamento e di interruzione con i relativi sistemi di comando, controllo, ecc.

Tutti i pannelli frontali, che danno accesso alle apparecchiature ed alle morsettiere, saranno del tipo apribile a cerniera ed ogni portella sarà corredata di serratura a chiave. I quadri saranno corredata di tasca porta schemi con all'interno lo schema di potenza e funzionale relativo. Sulla portella frontale ogni apparecchiatura riporterà, su targhetta serigrafata, la chiara indicazione del circuito derivato.

Nei quadri di piano saranno installati gli interruttori di protezione delle linee dorsali di piano. Essi saranno del tipo modulare selettivi rispetto a quelli installati nei quadri di locale di seguito descritti.

5.2 Quadro per locali Codice Rosso, Giallo, Ambulatori, Osservazione Intensiva e dispositivo di allarme

I tre quadri sono ubicati vicino all'accesso al gruppo di locali di afferenza.

Ogni quadro (QEISO0x) contiene il trasformatore di isolamento, il misuratore di isolamento, la barra che realizza il nodo equipotenziale e tutti gli interruttori di protezione.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 8 di 27
	Ed.1	

Occorre che ogni presa a spina alimentata dal trasformatore di isolamento sia protetta da un singolo interruttore automatico.

Il misuratore di isolamento controlla permanentemente lo stato di isolamento del circuito separato e genera un allarme ottico e acustico quando la resistenza scende sotto i 50 kohm. Questo dispositivo è predisposto per pilotare il segnalatore di isolamento ubicato nelle sale chirurgiche Codice Rosso/Giallo, ambulatori, Osservazione Speciale.

Tale segnalatore comprende in un'unica custodia le lampade e le suonerie di allarme, il pulsante di prova ed il pulsante di tacitazione del segnale acustico. Non deve essere possibile annullare l'allarme ottico finché non si ripristina l'isolamento.

Le prese alimentate dal trasformatore di isolamento saranno diverse da quelle alimentate direttamente dalla rete (utilizzatori non vitali) nel senso che le spine dei rispettivi utilizzatori non devono risultare intercambiabili.

E' necessario eliminare le cariche elettrostatiche realizzando pavimenti di tipo non isolante (resistenza non inferiore a 100 MW dopo un anno), adottando mobili metallici, rotelle in gomma conduttrice, ed evitando l'uso di indumenti in fibre artificiali, in seta e in lana.

La lampada scialitica deve avere una alimentazione di sicurezza ottenuta con una sorgente di energia autonoma (in genere accumulatori) disponibile entro un tempo non superiore a 0,5 s dal mancare dell'alimentazione principale.

Nel gruppo locali di chirurgia è stata predisposta anche una illuminazione di sicurezza generale con autonomia non inferiore a 3 ore dopo ricarica di 6 ore (il 50% dei corpi illuminanti saranno alimentati dal sistema UPS).

6. DESCRIZIONE DELLA DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

6.1. - Distribuzione principale dal quadro generale Pronto Soccorso

Per la distribuzione dell'energia elettrica saranno adottate:

- passerella metallica installata a parete o a soffitto in zone tecniche, dotate ove necessario di setti metallici di separazione per la posa contemporanea di sezioni di impianto distinte;
- tubo in acciaio zincato a caldo, in vista, con accessori ad innesto rapido,
- tubo PVC rigido tipo pesante (500kg/dm), per la posa a vista o nel controsoffitto;
- tubo PVC corrugato flessibile tipo pesante (150kg/dm);
- cavo nudo di tipo FG7(O)M1 o FTG10(O)M1 per la derivazione dei corpi illuminanti da scatola di derivazione (tratti brevi max 80 cm);

La distribuzione principale è costituita, per quanto concerne le sezioni preferenziale/continuità, da cavo in rame con isolamento in estruso in gomma avente la caratteristica di non propagare

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 9 di 27
	Ed.1	

l'incendio e con ridottissima emissione di fumi opachi, gas tossici ed assenza di gas corrosivi FG7(O)M1.

La distribuzione secondaria si snoderà attraverso conduttori unipolari, sempre del tipo non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas tossici.

Le vie cavi impiegate, saranno prevalentemente tubi in PVC rigido pesante, posate sotto traccia o eventualmente in controsoffitto.

6.2.- Tipologie e dimensioni dei cavi

➤ *Caduta di tensione massima*

La caduta di tensione sarà misurata dall'origine dell'impianto di bassa tensione (Cabina MT/BT di fornitura) all'utilizzatore più distante con inseriti tutti gli apparecchi che potranno funzionare simultaneamente, fermo restando il coefficiente di contemporaneità. Le misure faranno riferimento alla tensione nominale. Il valore percentuale massimo ammesso sarà 4% secondo la norma CEI 64-8/5 sez. 525

➤ *Sezione e tipo dei cavi*

La sezione dei cavi sarà determinata dal luogo dal tipo di posa e dalla portata del cavo stesso. Saranno utilizzati cavi isolati in gomma etilpropilenica (EPR) con guaina in PVC del tipo FG7OM1 e conduttori N07G9-K a bassa emissione di gas e fumi tossici (LS0H). Per le modalità di posa ci si riferirà alla norma CEI 64-8/5 nelle pose 12,13,14 (su passerelle o canali metallici) il coefficiente di riduzione applicato per la presenza contemporanea di più circuiti sarà pari a 0,7 (9 circuiti) questo per introdurre un'ulteriore coefficiente di sicurezza. Nelle pose 3, 3A (posa in tubo in aria) il numero massimo concesso dei circuiti all'interno del condotto sarà pari a 3 con un coefficiente di declassamento pari a 0,7. Nelle pose 5, 5A (posa in tubo annegato nella muratura) il numero massimo concesso di circuiti sarà pari a 3 con un coefficiente di declassamento pari a 0,7.

Le tabelle riportate nelle norme CEI UNEL 35024/1 contengono le portate di conduttori e cavi multipolari. Al fine di aumentare il grado di sicurezza i cavi sono stati dimensionati assumendo come riferimento l'ambiente a maggior rischio in caso di incendio, anche quando non era espressamente richiesto, inoltre al fine di ottenere un buon rendimento dell'impianto la caduta di tensione è stata limitata al 2,5% per i circuiti luce e al 3,5% per i circuiti F.M. le altre grandezze che hanno concorso alla determinazione del dimensionamento sono:

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 10 di 27
	Ed.1	

1. Valori della tensione di esercizio dell'impianto;
2. Valore della corrente che il cavo sarà destinato a trasmettere;
3. Caduta di tensione;
4. Condizioni di corto circuito e sovraccarico previste nel cavo;
5. Ambiente di posa del cavo;
6. Coefficiente di contemporaneità

Procedura:

Una volta stabilito il tipo di posa in base alle Norme CEI UNEL35024/1 e CEI UNEL 35026 si determina il tipo di cavo necessario. In base a vari fattori prima citati si risale alla sezione più adatta.

Una volta stabilito ciò, è necessario verificare che la caduta di tensione rientri nei valori stabiliti.

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023-70.

In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo rame vale:

$$\Delta V = K \times I_b \times L \times (R_{cavo} \times \cos\phi + X_{cavo} \times \sin\phi)$$

Dove:

$K = 2$ per sistemi monofasi

$K = 1,73$ per sistemi trifasi

I_b = corrente di impiego

L = lunghezza della linea in oggetto

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare, e dal tipo di isolamento) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della R_{cavo} riportate sono riferite a 80°C, mentre la X_{cavo} è riferita a 50Hz, entrambe sono espresse in Ohm/Km.

La $cdt(\Delta V)$ viene valutata analogamente alla corrente I_n .

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Una volta stabilita la sezione del cavo idoneo, si procederà a verificare la lunghezza massima protetta da corto circuito in base all'interruttore installato.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 11 di 27
	Ed.1	

Se entrambe le grandezze sono sufficienti per la protezione verrà confermata la sezione, altrimenti si passerà alla sezione superiore e si ripeteranno le verifiche.

➤ **Dimensionamento conduttori di neutro**

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei conduttori di fase. Per i circuiti polifasi con sezione superiore a 16mmq, la sezione del conduttore neutro può essere ridotta a metà di quella dei conduttori di fase, con minimo 16mmq purché siano soddisfatte le condizioni del paragrafo 524 delle Norme CEI 64-8/5.

➤ **Dimensionamento conduttori di protezione**

Le Norme CEI 64.8 (par. 543.1) prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di Protezione:

- Determinazione in relazione alla sezione di fase
- Determinazione tramite calcolo

Il primo criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

$S_{pe} = S_f$ se $S_f < 16\text{mmq}$;

$S_{pe} = 16\text{mmq}$ se $16 \leq S_f \leq 35$;

$S_{pe} = S_f/2$ se $S_f > 35\text{mmq}$

Il secondo criterio consiste nel determinare il valore tramite l'integrale di Joule.

Per questo progetto il conduttore di protezione è stato scelto della stessa sezione del conduttore di fase salvo qualche eccezione nella quale si è adottato il primo dei due criteri sopra descritti.

La tipologia di ogni cavo da usare nell'impianto e la sezione calcolata come sopra descritto, è riportata negli schemi elettrici dei quadri dove viene descritta ogni linea in partenza.

7. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL' IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

Nella definizione di questa tipologia di impianto, sono stati presi in esame i diversi aspetti che le normative prescrivono all'interno dei locali in relazione allo svolgimento delle loro attività.

Prima di definire gli aspetti progettuali dei vari impianti negli ambienti attinenti al progetto, è opportuno soffermarsi sulle diverse definizioni che la normativa prescrive per l'illuminazione.

7.1 Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di emergenza è prevista per essere utilizzata in caso di mancanza di illuminazione

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 12 di 27
	Ed.1	

ordinaria è quindi è alimentata da una sorgente indipendente.

Normalmente questo tipo di alimentazione si suddivide in 2 tipi di illuminazione: quella di riserva e quella di sicurezza. Si analizzerà di seguito l'applicabilità dei 2 tipi di illuminazione (riserva e sicurezza) all'interno dell'impianto.

7.2 Illuminazione di riserva

Tenendo in considerazione le particolari condizioni logistiche di lavoro, si può affermare che l'illuminazione di riserva all'interno dell'impianto copre l'intera illuminazione ordinaria tenendo così conto delle particolari condizioni di lavoro e viabilità degli operatori in presenza di mancanza di quella ordinaria.

Essa dovrà intervenire entro 15 sec. dal venir meno dell'illuminazione ordinaria e disporre di una autonomia conforme alle esigenze delle utenze alimentate con una autonomia almeno di 1h.

A tale scopo riportiamo di seguito la definizione degli illuminamenti nei vari ambienti del Pronto Soccorso.

7.3 Illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà interessare tutti i locali ai quali ha accesso il personale operante, nonché i percorsi di sicurezza necessari per raggiungere le uscite di sicurezza i cui indicatori, per la loro individuazione, devono essere sempre accesi.

Al fine del dimensionamento è stato rispettato il DM 19/03/15.

Tale decreto richiede, ai fini antincendio, che l'illuminamento medio per consentire, in condizione di ragionevole sicurezza uno sfollamento del personale, non deve essere inferiore a 5 lux (valore misurato su un piano orizzontale ad un metro di altezza dal piano calpestio) in corrispondenza delle porte e delle scale, nelle aree di tipo C (aree destinate a prestazioni medico-sanitarie di tipo ambulatoriale in cui non è previsto il ricovero dei pazienti) e in quelle di tipo D (aree destinate a ricovero in regime ospedaliero e/o residenziale, nonché aree adibite ad unità speciali quali terapia intensiva, sale operatorie etc.)

Mentre non sarà inferiore a 2 lux in qualsiasi altra zona percorribile ed in qualsiasi condizione di funzionamento.

L'impianto di sicurezza deve entrare in funzione entro 0,5 secondi dal venir meno dell'alimentazione ordinaria.

La scelta in questi casi è stata orientata verso apparecchi con alimentatori autonomi di emergenza i quali aumentano l'affidabilità del sistema in quanto un eventuale guasto su uno di essi non si ripercuote sulla continuità di esercizio degli altri.

Questa soluzione presenta il vantaggio che un controllo manutentivo sullo stato degli apparecchi possa avvenire tramite un sistema centralizzato controllato e gestito da una postazione remota

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 13 di 27
	Ed.1	

riducendo i costi del personale ed aumentando l'efficienza e l'affidabilità del sistema.

La centrale prevista è in grado di gestire autonomamente i test e le verifiche periodiche previste dalla norma UNI11222, garantendo il funzionamento degli apparecchi ed avvisando tempestivamente in caso di anomalia.

Il sistema è dotato di auto-indirizzamento “soft addressing”: in fase di start-up la centrale analizza il loop ed associa ad ogni apparecchio un indirizzo univoco, evitando la programmazione manuale ed escludendo problemi derivanti da un doppio indirizzo.

Tutti gli apparecchi collegati al loop sono dotati di isolatore, il quale garantisce l'integrità di sistema anche in caso di corto circuito. La programmazione del sistema può essere effettuata direttamente sull'ampio display LCD touchscreen o trasmessa al sistema da PC con il software Site Installer. Il sistema esegue test periodici in conformità alle normative EN50172 e UNI11222.

7.4 - Apparecchi illuminanti

- DEPOSITI, SPOGLIATOI E LOCALI TECNICI

Dal punto di vista dell'illuminazione, saranno utilizzate plafoniere stagne con grado di protezione IP65: tali plafoniere saranno dotate di lampade fluorescenti in numero e potenza tali da soddisfare il fabbisogno illuminotecnico dei locali, così come dai disegni di progetto. La plafoniera sarà del tipo con struttura in lamiera di acciaio presso-piegata, elettrosaldata e schermo in polycarbonato autoestinguente.

- AMBULATORI, UFFICI

L'illuminazione ordinaria degli ambulatori sarà realizzata mediante plafoniere installate a incasso nel controsoffitto e l'illuminazione di sicurezza sarà assicurata da plafoniere dotate di lampada autonoma di sicurezza, tali corpi illuminanti saranno del tipo con grado di protezione IP40.

In quegli ambienti dove potrebbe esserci la presenza di videotermini o di PC, saranno impiegati apparecchi illuminanti con curva Dark-Light.

- SALA CHIRURGICA, CODICE ROSSO/GIALLO

L'illuminazione ordinaria degli ambulatori sarà realizzata mediante plafoniere installate a incasso nel controsoffitto e l'illuminazione di sicurezza sarà assicurata da plafoniere dotate di lampada autonoma di sicurezza, tali corpi illuminanti saranno del tipo con grado di protezione IP65 con valvola di tenuta per specifico uso laboratori bianchi e sale operatorie.

7.5 – Illuminazione esterna

Non è prevista illuminazione Esterna, se non un faro a LED da 125W per illuminare ingresso ambulanze nella camera calda del Pronto Soccorso.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 14 di 27
	Ed.1	

8. DESCRIZIONE CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO DI TERRA

8.1- Generalità

In relazione alla presenza della cabina esistente, l'impianto di terra rispetterà le prescrizioni della norma CEI 11-8.

L'impianto di terra unico, a cui sono collegati il centro stella dei trasformatori e tutte le masse di cabina, è esistente ed è collegato con i dispersori attraverso corda di rame installate lungo il perimetro dell'edificio.

A tale impianto saranno collegati, mediante corda di rame, tutti i quadri di nuova fornitura, i corpi illuminanti, e tutte le apparecchiature elettriche dei vari piani dell'edificio.

Ogni utenza elettrica e masse metalliche saranno connesse a tale impianto.

Nel seguito si descrivono, in primo luogo, le particolari caratteristiche che esso dovrà avere nei luoghi di tipo medico; quindi si illustrerà la sua costituzione generale ed infine si riporteranno le principali caratteristiche costruttive delle parti.

8.2- Classificazione dei locali adibiti ad uso medico

Nel reparto Pronto Soccorso, si riscontrano diversi locali adibiti ad uso medico.

Essi potranno, ai fini della protezione contro le tensioni di contatto, distinguersi in diversi gruppi che verranno nel seguito distinti per individuare le caratteristiche delle protezioni da adottare.

8.3a Locali con parti applicate al paziente con possibilità di interruzione dell'alimentazione (locali di gruppo 1)

Sono tutti quei locali dove si utilizzeranno apparecchi con parti applicate ma una eventuale interruzione del circuito di alimentazione, non pregiudicherà l'esito delle attività che vi si svolge.

In questi locali la protezione verrà effettuata con interruzione automatica dei circuiti, realizzata con messa a terra ed apparecchi di protezione del tipo differenziale. Nel nostro caso i locali che sono stati considerati di gruppo 1 sono la zona triage, gli ambulatori generici.

8.3 b Locali dove le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo per la vita (locali gruppo 2).

Nel nostro caso i locali che sono stati considerati di gruppo 2 sono la sala codice rosso/giallo (Sala Chirurgica), gli ambulatori visita specialistici, l'osservazione speciale. In questi ambienti deve essere previsto un trasformatore di isolamento per tutte le utenze elettriche in zona Paziente.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 15 di 27
	Ed.1	

84 - Equalizzazione del potenziale (gruppo 1 e 2)

Nei locali adibiti ad ambulatori, appartenenti al gruppo 1, l'equalizzazione del potenziale sarà realizzata con il nodo equipotenziale, connesso al conduttore di protezione.

A tale nodo, saranno collegate, in maniera visibile con possibilità di disinserzione e di permanente accessibilità:

- 1 - le masse estranee che si trovino ad un'altezza inferiore a 2,5 metri;
- 2 - i conduttori di protezione collegati alle masse che si trovino ad una altezza inferiore a 2,5 metri;
- 3 - i conduttori di protezione collegati agli alveoli di terra delle prese a spina;
- 4 - la schermatura metallica dell'eventuale trasformatore d'isolamento;
- 5 - i morsetti di equipotenzialità delle apparecchiature elettromedicali.

Tutti i conduttori di cui sopra, dovranno avere una resistenza non superiore a 0,15 ohm.

Le sezioni dei conduttori equipotenziali che collegano le masse estranee sarà almeno di 6 mm².

Per gli ambulatori di tipo 1, protetti con interruttore differenziale ad alta sensibilità, potrebbe essere ammesso non effettuare la equalizzazione del potenziale, ma dato che non esiste la certezza che in questi ambienti possano anche essere saltuariamente utilizzati apparecchi elettromedicali di tipo portatile con parti applicate, si preferirà realizzare la equalizzazione del potenziale anche in questi ambienti.

All'interno dei locali di gruppo 2 devono essere singolarmente collegati ad un nodo equipotenziale ubicato nell'ambito del gruppo dei locali mediante condutture in rame avente sezione non inferiore a 6 mm² i seguenti conduttori e le seguenti masse e masse estranee:

- i conduttori di protezione collegati a componenti di classe I (tavolo operatorio con motori incorporati, lampada scialitica, unità elettromedicali, quadri di vario tipo, ecc.)
- i conduttori di protezione collegati al polo di terra delle prese
- le schermature metalliche di ogni genere
- tutte le masse estranee quali tubazioni metalliche, strutture metalliche di qualsiasi genere, prese per gas, intelaiature metalliche murate e in probabile contatto con i ferri d'armatura del calcestruzzo.
- l'eventuale rete metallica del pavimento
- gli eventuali morsetti di equipotenzialità delle apparecchiature elettromedicali
- se possibile le strutture metalliche ed i ferri d'armatura del fabbricato.

Sono ammessi nodi intermedi come indicati nella figura sottostante con la lettera NI purchè ad unica diramazione.

Il nodo equipotenziale va collegato al dispersore attraverso il PE dimensionato con i criteri generali (meglio se di sezione non inferiore a 16 mm² e collegato direttamente al collettore come indicato in figura).

Si possono collegare direttamente al PE le masse e le masse estranee ad altezze superiori a 2,5 m.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 16 di 27
	Ed.1	

8.5 - Protezione contro contatti nei locali di servizio e uffici

Nei locali di servizio con bagni e docce valgono le prescrizioni delle Norme CEI 64-8. L'interruttore di comando sarà posto al di fuori delle zone di rispetto, mentre nessun componente elettricamente attivo, sarà installato nelle zone 0 ed 1.

I circuiti elettrici saranno protetti a monte da interruttori differenziali ad alta sensibilità, montati nel centralino elettrico, per i bagni al servizio degli uffici.

Saranno previsti gli impianti elettrici nei bagni handicappati secondo le normative vigenti.

Sarà realizzato il collegamento equipotenziale supplementare per le masse estranee presenti nel locale con il conduttore di protezione.

Per i locali bagno funzionalmente connessi con ambulatori di tipo "1", fermo restando quanto detto in precedenza, sarà realizzata la equalizzazione del potenziale esclusivamente con il riporto a nodo equipotenziale principale secondo le norme CEI 64-8.

9. CRITERI GENERALI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE E DELLE PROTEZIONI

Per garantire la sicurezza degli addetti alle operazioni di manutenzione è stato previsto un sistema di protezione dai contatti indiretti o, in generale, dai guasti a terra nel sistema di distribuzione.

Esso previsto è stato progettato facendo riferimento ad interruttori magnetotermici coordinati con l'impedenza totale dell'anello di guasto.

In particolare si è verificato che per ogni linea protetta e per il guasto franco a terra che dà luogo alla minima corrente di guasto (guasto all'estremità della linea) sia soddisfatta la condizione prevista dalla Norme CEI 64-8:

$$(1) I_s < U_o / Z_g$$

con:

I_s = corrente di scatto entro 5 sec. del dispositivo di protezione;

U_o = tensione nominale verso terra dell'impianto;

Z_g = impedenza totale del circuito di guasto.

Nei calcoli relativi alle condutture e riportati nell'allegato relativo è evidenziato come la minima corrente di guasto a terra risulti maggiore della corrente d'intervento istantaneo dell'interruttore. L'impiego previsto di conduttori di protezione (PE) di sezione conforme a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 ha consentito di verificare il rispetto delle condizioni (1) per ogni linea o utilizzatore protetto da interruttore magnetotermico.

Tuttavia per rendere il progetto conforme al Decreto n. 37 del 22.01.2008 si è previsto l'impiego, per quanto possibile, anche del dispositivo di protezione differenziale.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 17 di 27
	Ed.1	

La ridondanza cui la legislazione attuale obbliga è comunque giustificata dall'esigenza di garantire la sicurezza delle persone da rischi di elettroinduzione.

- **Scelta degli apparecchi di protezione**

Il dimensionamento delle condutture è stato eseguito secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8, proteggendo i conduttori dalle sovracorrenti dovute al carico ed al corto circuito.

Il coordinamento tra il cavo e la protezione scelta, interruttore automatico magnetotermico omipolare, è stato effettuato, per la protezione del sovraccarico, verificando la condizione:

$$I_b < I_n < I_f < I_z(1)$$

oppure le condizioni prescritte dalle predette Norme:

$$I_b < I_n < I_z$$

e quindi $I_f < 1,45 I_n(2)$

in cui:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale dell'interruttore magnetotermico

I_f = corrente di intervento dell'organo di protezione

I_z = corrente al limite termico del cavo, dipendente dalla condizione di posa.

La condizione (1), più restrittiva tra quelle prescritte dalle norme, prevede che nessuna corrente di sovraccarico, fissata la potenza del circuito (e quindi I_b) possa sollecitare il cavo.

La condizione (2), invece, ammette circolazioni di correnti di sovraccarico; infatti per valori di corrente compresi tra I_z e $1,45 I_n$ la protezione può non intervenire ed il cavo può essere sollecitato da eventuali correnti di sovraccarico.

La protezione contro le sovracorrenti di corto circuito sarà assicurata dal potere di interruzione dell'interruttore magnetotermico, che è stato scelto maggiore o uguale alla corrente di corto circuito presente nel punto di installazione e dalla verifica della relazione approssimata

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

in cui:

I = è la corrente di corto circuito presunta;

t = è il tempo richiesto per l'apertura del circuito desunto dalla caratteristica d'intervento del dispositivo di protezione del cavo;

S = sezione del cavo;

K = è un coefficiente legato al tipo di cavo impiegato per la conduttura elettrica

Tale verifica è stata eseguita per la minima e massima lunghezza di conduttura da proteggere.

Successivamente è stata verificata la compatibilità delle sezioni, così determinate, con i limiti massimi fissati nel progetto per le cadute di tensione sino ai quadri (4% della tensione nominale).

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 18 di 27
	Ed.1	

• Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$a) \ I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi viene fatto in modo da rispettare anche i seguenti casi:

- condutture che sono derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- Conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando la tabella assegnata alla utenza. Le quattro previste nel caso medesimo sono:

- IEC 448;
- IEC 365-5-523;
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z \min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 19 di 27
	Ed.1	

alla Iz min.

Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento If e corrente nominale In minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

• **Integrale di Joule**

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

• **Cadute di tensione**

Il calcolo delle cadute di tensione segue il calcolo vettoriale. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportato in percentuale rispetto alla tensione nominale.

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos\varphi + X_{cavo} \cdot \sin\varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

- kcdt= 2 per sistemi monofase

- kcdt= 1.73 per sistemi trifase.

I parametri Rcavo e Xcavo sono automaticamente ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 80°C, mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km. La cdt(Ib)

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 20 di 27
	Ed.1	

è la caduta di tensione alla corrente I_b e calcolata analogamente alla $c_{dt}(I_b)$.

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Nel calcolo, valutando solo la caduta di tensione dovuta alle condutture, non si è in grado di stabilire le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori 230/24V per suonerie). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale non risulterebbe corretto, in quanto non verrebbe tenuto conto del rapporto di trasformazione.

Per tali situazioni è opportuno, quindi, eseguire il calcolo dell'utenza a parte.

Durante la fase di dimensionamento del cavo non viene tenuto conto di un eventuale limite sulla caduta di tensione. A tale scopo, sono disponibili due diversi modi di procedere per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525); essi vengono esposti nel paragrafo Ottimizzazione delle cadute di tensione del capitolo 6 Ottimizzazioni.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} , nel caso l'utenza abbia condotti in sbarre, sono sostituiti con i rispettivi parametri R_{sbarra} e X_{sbarra} .

• Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16mm² se il conduttore è in rame e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mq. se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base a tali criteri il calcolo gestisce tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 21 di 27
	Ed.1	

$$\begin{aligned}
 S_f < 16 \text{ mm}^2: & \quad S_n = S_f \\
 16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2: & \quad S_n = 16 \text{ mm}^2 \\
 S_f > 35 \text{ mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2
 \end{aligned}$$

10. IMPIANTI SPECIALI

NORME DI RIFERIMENTO

Le modalità e le caratteristiche d’installazione degli impianti speciali corrisponderanno a quanto disposto dalle normative di legge presenti, norme UNI, norme CEI, che si elencano di seguito:

- DIN 41050 - Terminologia, apparecchiature, segnalazione di chiamata
- DIN 57833 /VDE 0834 classe 2 – Sicurezza dei cavi di collegamento degli impianti di chiamata
- DIN 57834/VDE– Tecnologia nei sistemi di chiamata ospedalieri
- UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d’incendio
- Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuali.
- UNI EN 54-1 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione.
- UNI EN 54-2 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
- UNI EN 54-4 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione.
- CEI 20-22/2 - Prove d’incendio su cavi elettrici - Parte 2: Prova di non propagazione dell’incendio.
- CEI 20-35/1 - Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco - Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale.
- CEI 20-36 - Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.
- CEI 20-37/1 - Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi
- Parte 1: Generalità e scopo.
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 22 di 27
	Ed.1	

11. GENERALITÀ

Il nuovo reparto PMA sarà dotato, oltre che degli impianti elettrici, anche di tutti quegli impianti, cosiddetti "speciali", che servono alla perfetta funzionalità del reparto per garantire i servizi che sono connessi all'impiantistica elettrica.

In particolare saranno presenti i seguenti impianti:

- 1 - Impianto di rivelazione fumi
- 2 - Impianto telefonico e trasmissione dati
- 3 - Impianto EVAC
- 4 - Impianto di Chiamata Infermiera
- 5- Impianto controllo accessi (BADGE)

12. IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI

L'impianto di rivelazione automatica dei fumi è stato progettato con lo scopo di segnalare la presenza di eventuali focolai di incendio, darne quindi informazione organizzata agli addetti e provvedere all'attuazione automatica dei dispositivi di segnalazione ed intervento.

L'impianto, nella sua configurazione generale, è stato strutturato in modo da equipaggiare i locali con tutti gli elementi previsti dalla normativa, in particolar modo con una centrale a microprocessore, alla quale sono collegati tutti i rivelatori installati negli ambienti.

All'interno dei locali è stato previsto un impianto rilevazione fumi che interesserà, oltre alle camere di degenza, ambulatori, tutti i locali del reparto (depositi, corridoi, ambulatori, ecc.).

Nei corridoi e nelle zone comuni saranno installati dispositivi di segnalazione ottica e acustica di allarme d'incendio, provvisti di alimentazione di sicurezza ad accumulatori incorporati, attivati dalla centrale in base alla provenienza e al tipo di allarme ricevuto.

I rilevatori di fumo saranno del tipo con risposta uniforme a tutti i prodotti di combustione tipici di incendi a fiamma viva con presenza di fumo e di fuochi covanti. Essi con algoritmi dinamici di rivelazione memorizzati nel microprocessore del rivelatore consentono di ottimizzare la sensibilità al fumo e l'immunità alle interferenze. Sono in grado di emettere il segnale di pericolo su 4 livelli che consentono l'attivazione di contromisure diversificate. Dotati di LED di indicazione allarme visibile a 360° con isolatore integrato nel rivelatore in grado di isolare cortocircuiti sulla linea bus di rivelazione.

Le apparecchiature costituenti l'impianto (pulsanti, pannelli ottici, moduli, ecc) saranno collegati in loop a due fili gestiti dalla centrale dell'impianto di rivelazione.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 23 di 27
	Ed.1	

L'alimentazione della centrale sarà derivata direttamente dalla normale tensione di rete e stabilizzata da un alimentatore di adeguata potenza in grado di sopportare, con un buon margine di sicurezza (almeno il 30%), l'intero carico della centrale e delle batterie, nonché degli attuatori ad essa collegate. Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione secondaria interverrà automaticamente ed istantaneamente.

La centrale sarà collegata in rete dedicata attraverso il rack di zona al sistema di supervisione centralizzato previsto nel locale manutenzione.

Si rimanda alla sezione specifica antincendio ed alla afferenti relazioni tecniche e grafici per maggiori dettagli.

13. IMPIANTO DI TELEFONIA DATI E CABLAGGIO STRUTTURATO

L'impianto prevede una realizzazione tale da uniformare, sia per la parte fisica, sia per quella funzionale, le due reti: telefonica e di trasmissione dati, secondo i dettami del "Cablaggio Strutturato d'Edificio".

Tutto l'aspetto funzionale dei sottosistemi fonia e dati rimane distinto, afferendo alla centrale telefonica da un lato e alla parte informatica dall'altro. La distinzione dei due sottoimpianti è puramente funzionale, dato che i servizi d'entrambi gli impianti sono integrati nel trasporto di dati in rete locale.

Nel reparto si prevederà un rack che comprende l'insieme di collegamenti che vanno dal centro stella di reparto, alla presa utente.

Più precisamente saranno previsti:

- Permutatore posto nell'armadio di reparto
- Cavo di collegamento fra permutatore e borchia d'utente
- Connettori installati sulla presa utente
- Bretelle di permutazione sia lato armadio di reparto, sia lato presa utente

Il cavo di collegamento fra il permutatore di reparto e la presa utente sarà previsto in canalina nel primo tratto e successivamente in tubazione sottotraccia fino alla presa.

Un alto numero di prese, aumenterà la flessibilità del cablaggio, con particolare riferimento alla possibilità di adattarsi a cambi d'utilizzo futuri della postazione di lavoro.

Sottosistema Stazione di lavoro

Rappresenta il collegamento tra le prese telematiche e le postazioni di lavoro; Esse saranno fissate in cassette tipo 503 già predisposte, su mascherine in resina

Il collegamento tra le prese Utente e le schede di rete degli utilizzatori sarà realizzato mediante

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 24 di 27
	Ed.1	

cordoni di collegamento, formati da cavetti UTP a 4 coppie 24 AWG, con conduttore in rame stagnato multifilare in categoria 6, terminati ad ambedue le estremità con un connettore maschio RJ45 categoria 6 ad 8 conduttori.

Sottosistema Distribuzione Orizzontale

La distribuzione orizzontale ha lo scopo di collegare le prese utente al relativo armadio di gestione. Essa sarà realizzata utilizzando il cavo del tipo UTP a 4 coppie 24 AWG in categoria 6.

Le tratte di collegamento rispetteranno la lunghezza massima di 90m prevista dalla normativa che disciplina le installazioni in categoria 6, e sono state previste nelle canalizzazioni e nei percorsi opportunamente indicati negli elaborati di progetto.

Tutti i cavi a coppie intrecciate schermate (UTP), non in sovrappressione, appartenenti alla Categoria 6, saranno costituiti da conduttori di rame solido con diametro 24 della scala AWG, isolati a coppia con polietilene ad alta densità (HDPE). I conduttori isolati saranno intrecciati a formare coppie e inseriti in una guaina LSZH;

Sottosistema nodo periferico

Il nodo periferico rappresenta il punto di raccordo delle prese telematiche di una specifica area, interconnessa a sua volta al nodo di centralina mediante dorsali a fibre ottiche per quanto riguarda i dati, la fonia IP e servizi vari.

Tale nodo sarà costituito da un armadio a rack corredato dei pannelli di attestazione dei cavi afferenti ad esso e degli switches necessari per la permutazione ed interconnessione degli apparati presenti sulla rete e delle basi wireless distribuite nell'area di pertinenza.

14. IMPIANTO EVAC

Il sistema prevederà una console di comando e relativo rack posizionato nella sala attesa del reparto PMA, mentre nei locali e nei corridoi si posizioneranno i diffusori sonori.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche che individuano gli elementi facente parte del sistema:

- I diffusori saranno previsti incassati all'interno del controsoffitto e saranno con corpo in materiale plastico compreso trasformatore per collegamento a linee di tensione costante 100V, potenza 6W.
- Console di comando con microfono per l'invio di messaggi e funzioni di attivazione/disattivazione automatica delle zone, la memorizzazione di 4 configurazioni di

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 25 di 27
	Ed.1	

funzionamento e la disattivazione automatica qualora non venga utilizzata per un certo periodo di tempo.

- Base microfonica con pulsante per chiamata generale; pulsante configurabile come "push-to-talk" o "toggle" tramite switch, led di attivazione microfono. Cavo 2 mt.

15. IMPIANTO DI SEGNALAZIONE E CHIAMATA

L'impianto scelto sarà del tipo ottico-acustico particolarmente indicato per le strutture sanitarie nei reparti di degenza dove necessita un servizio di chiamata infermiera e medico.

Per il servizio notturno sarà prevista la chiamata medico di guardia, comune a più reparti.

Il tipo di chiamata è quello di "urgenza" (suoneria intermittente), per cui è adottabile anche nei bagni annessi alle camere di degenza.

-Le sue principali caratteristiche saranno:

- chiamata infermiera con segnale ottico e acustico intermittente
- indicazione luminosa del letto da cui proviene la chiamata
- lampada fuori porta con indicazione di presenza infermiera nella camera
- lampada direzionale
- tranquillizzazione delle chiamate
- concentrazione delle chiamate nella camera in cui si trova l'infermiera
- annullamento chiamata nel locale
- chiamata medico da parte dell'infermiera dalla camera del paziente
- chiamata medico di guardia nelle ore notturne

Norme di riferimento

Di seguito, fermo restando che l'impianto dovrà rispondere a tutte le normative di legge presenti, norme UNI, norme CEI, si elencano le principali normative alle quali si farà riferimento;

- DIN 41050 - Terminologia, apparecchiature, segnalazione di chiamata
- DIN 57833 /VDE 0834 classe 2 – Sicurezza dei cavi di collegamento degli impianti di chiamata
- DIN 57834/VDE– Tecnologia nei sistemi di chiamata ospedalieri

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 26 di 27
	Ed.1	

16. IMPIANTO CONTROLLO ACCESSI MEDIANTE BADGE

Per il controllo accesso all'area laboratorio/Sala Chirurgica/Conservazione Criogenetica saranno installate porte a vincolo di ingresso con previsti lettori di badge abbinati a porte con apertura elettrica: i singoli badge saranno personalizzati in modo da non poter essere usati in modo indiscriminato e garantendo la tracciabilità degli ingressi.

17 IMPIANTO TELEVISIVO A CIRCUITO CHIUSO

E' prevista la realizzazione di un impianto di videosorveglianza a circuito chiuso, a completa copertura delle degenze OBI/Osservazione Speciale/Triage e Accessi Pronto Soccorso.

Le telecamere saranno del tipo:

Telecamera mini dome a colori Day&Night WDR in custodia ANTIVANDALO Waterproof con grado di protezione IP66. Dotata di CCD Sony 1/3" Super HAD II (H976xV582), risoluzione 650TVL obiettivo varifocal orientabile su tre assi da 2,8 - 12mm DC autoiris F1.2 Day&Night sistema di scansione a 625 linee 2.1 interlacciato S/N ratio > 48dB (AGC Off), sincronismo interno, ATW/AWC selezionabile, illuminazione minima 0,4Lux colori e 0,04Lux B/N, 0,001 Low Shutter sens-up 32x, autoshutter 1/50 - 1/100.000 sec, sistema BLC automatico per la compensazione del controllo luce, sistema automatico per il bilanciamento dei bianchi. uscita video 1Vpp 75 Ohm, funzioni tramite per CDS, FLK, BLC, AWB, VFlip, Mirror, Rotazione, Neg+Pos, Freeze, Sharpness, compensazione Bad-Pixel.

Le telecamere saranno collegate con cavo UTP cat.6. I segnali video/digitali saranno riportati ad una postazione centrale di gestione, costituita da un PC su cui tramite un apposito software sarà possibile selezionare una telecamera in particolare o visionare le immagini provenienti da tutte le telecamere con la funzione di divisione dello schermo, le immagini saranno registrate su hard-disk.

Ai fini della gestione delle immagini il gestore si dovrà attenere al D. Lgs n°196/2003.

Il software di gestione dell'impianto dovrà essere con protocolli aperti, con un listato allarmi, ingressi ed uscite, disponibili per interfacciare l'impianto, tramite protocollo modbus o equivalente, con un sistema di supervisione di tipo superiore, in grado di gestire tutti gl'impianti presente nell'edificio.

	COMUNE DI NAPOLI	
	NUOVO PRONTO SOCCORSO DEA – AOU “Luigi Vanvitelli”	
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	Pagina 27 di 27
	Ed.1	

18 ASSISTENZE MURARIE

Tutte le opere impiantistiche elettriche e speciali descritte includono gli oneri per le assistenze murarie necessari per la realizzazione degli sfondi, tracciature e dei successivi ripristini delle murature compresa la realizzazione di intonaco, stuccatura, rasatura e verniciatura. Sono inoltre compresi gli oneri per la realizzazione dei basamenti dei quadri elettrici e delle apparecchiature principali. Le canalizzazioni saranno comprensive anche di tutti gli accessori necessari agli staffaggi e pendinature in particolare dei corpi illuminanti.

19 IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Non sarà realizzato un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche sulla struttura dell’edificio in quanto risulta già dotato di impianto di protezione e/o autoprotetto. In generale dovranno essere installati scaricatori (SPD) sulle linee in ingresso. Su tutti i quadri elettrici inoltre saranno installati scaricatori (SPD) di classe I, II o combinati.