I.N.T. FONDAZIONE G. PASCALE
Via Mariano Semmola
80131 - Napoli



COMMITENTE

OGGETTO: Adeguamento alle normative vigenti agli impianti elettrici ed elettronici asserventi l'aula magna "Romolo Cerra" dell' I.N.T. Fondazione G. Pascale di Napoli

nome elaborato: PIANO DI MANUTENZIONE	PROGETTO ESECUTIVO	OPERE IMPIANTISTICHE
scala: / data: settembre 2016	Il Progettista: Ing. Raffaele Currarone Il Coordinatore alla sicurezza in fase di Progettazione Ing. Raffaele Currarone I Collaboratori alla Progettazione: Geom. Sabato D'Antuono, sig. Raffaele Filosa	
codice elaborato: 0 0 0 0 0 0 0 E 0 0		
Il Responsabile del Procedimento Il direttore della SC Progettazione e Manutenzione Edile e Impianti ing. Ciro FRATTOLILLO	Il Committente Istituto Nazionale dei Tumori di Napoli IRCCS Fondazione G. Pascale	

		Prima emissione	settembre 2016	0

Istituto Nazionale Tumori
FONDAZIONE G. PASCALE - NAPOLI
Il Direttore Sanitario
(Dott.ssa R. Martino)

note:

Il Direttore Generale
Dott. Attilio A. M. Bianchi

copertina

INDICE GENERALE

PREMESSA	3
PIANO DI MANUTENZIONE	6
SCHEDE DI MANUTENZIONE	8

PREMESSA

Scopo del presente Piano di Manutenzione è l'individuazione degli interventi necessari, volti a mantenere nel tempo, l'efficienza funzionale e le prestazioni nominali afferenti gli impianti elettrici e elettronici oggetto del presente documento a servizio dell'Aula Magna Romolo Cerra dell'I.N.T. Fondazione G. Pascale di Napoli.

La manutenzione elettrica è in generale suddivisa in:

- Correttiva o di necessità
- Preventiva
- Migliorativa
- Ordinaria
- Straordinaria

Si riportano brevi cenni di definizioni date ai vari interventi di manutenzione sopra elencati

- **Manutenzione correttiva o di necessità**

  La manutenzione correttiva o di necessità si può intendere come l'attività di lasciare funzionare i componenti e/o l'impianto finché non si guasta.

- **Manutenzione preventiva**

  La manutenzione preventiva si può intendere come l'attività di intervenire in anticipo sul componente e/o sull'impianto per mantenerlo in buono stato.

- **Manutenzione migliorativa**

  La manutenzione migliorativa si può intendere come l'attività di intervenire con piccole modifiche, senza incrementare sensibilmente il valore patrimoniale del componente e/o dell'impianto, solo al fine di migliorarne le prestazioni e/o la sicurezza.

- **Manutenzione ordinaria**

  La manutenzione ordinaria degli impianti si può intendere come l'attività atta a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali.

- **Manutenzione straordinaria**

  La manutenzione straordinaria si può intendere come l'attività di intervenire per rinnovare e/o sostituire parti di impianto che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, o siano destinate a riportare l'impianto nelle condizioni ordinarie di esercizio.

La scelta del tipo di manutenzione non deve dipendere solo da considerazioni economiche e funzionali ma anche dagli obblighi di legge, che impongono di mantenere gli impianti in efficienza ed in sicurezza entro determinati limiti.

Una buona manutenzione, costituisce il modo più economico per mantenere nel tempo un impianto o un apparecchio in uno stato nel quale possa adempiere in modo efficiente alla funzione richiesta, col fine di assicurare la continuità di esercizio e assume maggiore rilevanza quanto più è elevato il grado di utilizzo degli impianti.

La periodicità e la quantità di interventi di manutenzione dipende quindi dall'affidabilità che l'utenza si propone di ottenere.

Il tipo di manutenzione più diffuso è la manutenzione preventiva, con interventi in periodi di tempo prestabiliti e coordinati con le esigenze dell'attività svolta.

Nelle pagine che seguono sono indicati i criteri fondamentali per la realizzazione della manutenzione.

La manutenzione può essere attuata da una struttura interna, con presenza di eventuale personale esterno, oppure affidata a strutture esterne all'Amministrazione.

Qualunque sia la soluzione adottata, il personale addetto alla manutenzione ed alla gestione degli impianti, per essere in grado di intervenire tempestivamente e con

sicurezza, dovrà conoscere gli impianti e le macchine, pertanto dovrà disporre della documentazione necessaria (schemi elettrici, cataloghi dei vari componenti, prescrizioni riguardanti la manutenzione fornite dai costruttori, ecc.)

PIANO DI MANUTENZIONE

Il Piano di Manutenzione oltre alle normali attività periodiche di controllo, verifica e riparazione deve prevedere anche la sostituzione dei componenti.

Tali attività sono individuate e riepilogate in apposite schede, opportunamente predisposte ed illustrate in seguito nei contenuti e nei modi di applicazione.

Nelle schede allegate viene quindi sviluppato l'elenco degli interventi di ripristino previsti sui singoli componenti o raggruppati per categorie, con l'indicazione delle cadenze temporali specifiche, determinate in rapporto alle relative caratteristiche costruttive e funzionali.

In funzione della loro frequenza temporale, gli interventi sono classificati come segue:

- **Q**uindicinali — indicati con la sigla Q
- **M**ensili — indicati con la sigla M
- **B**imestrali — indicati con la sigla B
- **T**rimestrali — indicati con la sigla T
- **S**emestrali — indicati con la sigla S
- **A**nnuali — indicati con la sigla A
- Ogni (**n**) **A**nni — indicati con la sigla A(n)
- **S**e **N**ecessari — indicati con la sigla SN

A seconda della loro natura, gli interventi sono classificati nei seguenti tipi:

- Controlli Visivi — indicati con la sigla **CV**
- Controlli Funzionali — indicati con la sigla **CF**
- Riparazioni Senza ricambio — indicati con la sigla **RS**
- Riparazioni con Rifacimento — indicati con la sigla **RR**
- Sostituzioni Funzionali — indicati con la sigla **SF**

Per controllo visivo si intende la semplice operazione di verifica dello stato e dell'integrità dei componenti; il controllo funzionale interessa invece la funzionalità del componente, comprese le eventuali operazioni di ripristino operativo dello stesso, senza ricambio o riparazione né utilizzo di materiale di consumo.

La *riparazione senza ricambio* è un intervento di riparazione con il semplice utilizzo di materiale di consumo, mentre per *riparazione con rifacimento* si intende il ripristino che comporta l'impiego di manodopera e materiali.

La *sostituzione funzionale*, infine, è rappresentata dalla sostituzione di una parte o di un intero componente a scadenza predeterminata, non più all'altezza del livello funzionale prestabilito.

In relazione invece alla natura dell'intervento, le operazioni di manutenzione sono classificate in operazioni ordinarie e straordinarie; a fianco di ciascun intervento viene quindi fornita la relativa specifica.
L'elenco delle operazioni e dei controlli descritti nelle seguenti schede di manutenzione, non escludono altre attività consigliate dalla normativa vigente e soprattutto dai costruttori delle varie apparecchiature, le quali devono essere utilizzate per migliorare ed integrare questo piano di manutenzione.

SCHEDE DI MANUTENZIONE

N	CAT.	ELEMENTI	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	FREQ.	TIPO	NATURA
IE.01	Impianti elettrici	Quadro elettrico di bassa tensione	Pulizia di carattere generale - Verifica della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi, i cortocircuiti e i contatti indiretti (dispositivi differenziali) - Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari - verifica della continuità elettrica dei vari collegamenti del conduttore di protezione - Controllo efficienza dei segnalatori luminosi e allarme - Verifica dell'esistenza delle esatte indicazioni riportate sulle targhe indicatrici (cartellini indicatori) - verifica delle temperatura del quadro e dei singoli componenti -	A	CF	ORDINARIA
IE.02	Impianti elettrici	Quadro elettrico di bassa tensione	Prova dispositivi differenziali tramite pulsante di prova	M	CF	ORDINARIA
IE.03	Impianti elettrici	Distribuzione delle linee di alimentazione delle macchine	Controllo a vista dello stato delle apparecchiature e componenti - Verifica temperature quadri elettrici e apparecchiature - - Verifica dello stato dei sostegni di canali metallici e del coefficiente di stipamento - Indagine su eventuali anomalie riscontrate dal personale	M	CF	ORDINARIA
IE.04	Impianti elettrici	Componentistica in genere	Controllo a vista dello stato delle apparecchiature e componenti - Verifica attenta dello stato delle prese a spina - verifica temperature quadri elettrici e apparecchiature - Verifica delle eventuali alimentazioni mediante "catene" di prese a spina prefabbricate "ciabatte" per accertarsi che risultino protette contro le sovracorrenti - Verifica della regolare accensione degli apparecchi di illuminazione -	M	CF	ORDINARIA

			Verifica di funzionamento di allarmi e segnalazioni - Verifica del regolare funzionamento di apparecchiature e motori in genere - Verifica dell'integrità dei cavi flessibili di collegamento tra prese a spina ed utilizzatori - Verifica dello stato dei sostegni delle passerelle e loro coefficiente di stipamento - Indagine su eventuali anomalie riscontrate dal personale			
IE.05	Impianti elettrici	Motori elettrici	Pulizia interna dei motori mediante aria compressa - pulizia esterna - pulizia del quadro e apparecchiature di protezione e avviamento - Controllo funzionale delle apparecchiature ausiliarie di avviamento, controllo delle protezioni - Controllo a vista dello stato delle apparecchiature e dei componenti - Verifica della corrente assorbita e controllo con quella di targa - Verifica a vista della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi e corto circuiti - Verifica dei collegamenti flessibili al motore guaine e raccordi tra guaine e morsettiera - verifica dello stato dei contatti elettrici di potenza dei contattori - Verifica di funzionamento di allarmi e segnalazioni - Serraggio dei bulloni e viti del motore e delle apparecchiature - Verifica riscaldamento dei cuscinetti e parti meccaniche - Verifica esistenza vibrazioni anomale - Verifica della continuità del conduttore di protezione	A	CF	ORDINARIA
IE.06	Impianti elettrici	Impianto di illuminazione di sicurezza e di emergenza	Controllo a vista dello stato delle apparecchiature e componenti - Verifica dell'accensione al mancare dell'energia elettrica normale -	M	CF	ORDINARIA
IE.07	Impianti elettrici	Impianto di illuminazione - Corpi	Pulizia di carattere generale - Pulizia interna ed esterna dello schermo - pulizia interna dell'apparecchio -	A	CF	ORDINARIA

		illuminanti	Verifica dello stato dei conduttori - Verifica del serraggio di tutte le connessioni - Verifica della continuità elettrica dei vari collegamenti del conduttore di protezione - Sostituzione delle lampade e/o dei led se hanno superato il periodo di vita previsto - Verifica dello stato delle varie apparecchiature			
IE.08	Impianti elettrici	Impianto di messa a terra	Pulizia connessioni - Verifica continuità e controllo serraggio connessioni, conduttori di terra - Verifica continuità e controllo serraggio connessioni, conduttori equipotenziali principali e supplementari - Verifica continuità e controllo serraggio connessioni, conduttori di protezione dal collettore generale di terra ai quadri elettrici generale e secondari	A	CF	ORDINARIA
IE.09	Impianti elettrici	Interruttori scatolati e modulari di bassa tensione	Pulizia di carattere generale - Manovrare l'interruttore - Verificare eventuale esistenza di polvere o sudiciume all'interno dell'interruttore e provvedere alla pulizia - Controllare deformazioni, ossidazioni, segni di surriscaldamento delle molle - Controllo stato dei contatti di potenza e presenza di perlinature, cavitazioni, sulle placche dei contatti -Verificare presenza di fumi, incrinature sulle camere d'arco - Verifica del serraggio di tutte le connesioni di potenza e dei circuiti ausiliari - Verifica della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi ed i corto circuiti - Verifiche previste nei libretti di manutenzione dei costruttori - Prove di funzionamento degli organi di comando(bobina di apertura, comando a motore, ecc.)	A	CF	ORDINARIA
IE.10	Impianti elettrici	Gruppo statico di continuità	Pulizia generale - Verifica del serraggio connessioni - Controllo dei valori di tensione e corrente erogati - Controllo del tempo di carica a fondo della batteria - Controllo dei valori di mantenimento della batteria - Verifica delle segnalazioni luminose,	A	CF	ORDINARIA

			allarmi e strumenti elettrici - Verifica della continuità elettrica del conduttore di protezione - Eventuali problemi sorti durante il periodo di funzionamento - Controlli e verifiche previste nel libretto di manutenzione del costruttore			
IE.11	Impianti elettron.	Cavi telefonici, cavi FTP	controllo e corretto funzionamento delle apparecchiature collegate, verifica serraggio spine	S	CF	ORDINARIA
IE.12	Impianti elettron.	Rilevatori ottici e lineari di fumo	Pulizia - Controllo visivo e prova funzionamento impianto di rilevazione e segnalazione - Controllo dei componenti l'installazione -Controllo funzionamento test autodiagnosi	S	CF	ORDINARIA
IE.13	Impianti elettron.	Rilevatori ottici e lineari di fumo	Controllo collegamenti e serraggio morsettiere	A	CF	ORDINARIA
IE.14	Impianti elettron.	Rilevatori di calore	Pulizia - Controllo visivo e prova funzionamento impianto di rilevazione e segnalazione - Controllo dei componenti l'installazione -Controllo funzionamento test autodiagnosi	S	CF	ORDINARIA
IE.15	Impianti elettron.	Rilevatori di calore	Controllo collegamenti e serraggio morsettiere	A	CF	ORDINARIA
IE.16	Impianti elettron.	Unità di campion. dell'aria	Pulizia - Controllo visivo e prova funzionamento impianto di rilevazione e segnalazione - Controllo dei componenti l'installazione -Controllo funzionamento test autodiagnosi	S	CF	ORDINARIA
IE.17	Impianti elettron.	Unità di campion. dell'aria	Controllo collegamenti e serraggio morsettiere	A	CF	ORDINARIA
IE.18	Impianti elettron.	Centrale di rilevazione incendi	Pulizia - Controllo visivo e prova funzionamento impianto di rilevazione e segnalazione - Controllo dei componenti	S	CF	ORDINARIA

			l'installazione -Controllo funzionamento test autodiagnosi			
IE.19	Impianti elettron.	Centrale di diffusione sonora	Pulizia - Controllo visivo e prova funzionamento impianto di rilevazione e segnalazione - Controllo dei componenti l'installazione -Controllo funzionamento test autodiagnosi	S	CF	ORDINARIA
IE.20	Impianti elettron.	Cavi di collegamento sistema diffusione sonora	controllo e corretto funzionamento delle apparecchiature collegate, verifica serraggio spine	S	CF	ORDINARIA
IE.21	Impianti elettron.	Diffusori sonori	Pulizia - Controllo visivo e prova funzionamento impianto di rilevazione e segnalazione - Controllo dei componenti l'installazione -Controllo funzionamento test autodiagnosi	S	CF	ORDINARIA
IE.22	Impianti elettron.	Diffusori sonori	Controllo collegamenti e serraggio morsettiere	A	CF	ORDINARIA

Istituto Nazionale Tumori Fondazione G. Pascale
Via Mariano Semmola, 80131 Napoli
Adeguamento alle normative vigenti degli impianti elettrici ed elettronici asserventi l'Aula Magna Romolo Cerra dell'I.N.T.
Fondazione G. Pascale di Napoli

ELENCO ELABORATI			
nome file	titolo	rev.	scala
ELABORATI GRAFICI			
E01	ILLUMINAZIONE	1	1:50
E02	FORZA MOTRICE	0	1:50
E03	RIVELAZIONE INCENDI	1	1:50
E03.1	SCHEMA RIVELAZIONE INCENDI	1	/
E04	DIFFUSIONE SONORA	0	1:50
E05	TRASMISSIONE DATI	0	1:50
E05.1	SCHEMA TRASMISSIONE DATI	0	/
E06	QUADRO ELETTRICO GENERALE	1	/
ELABORATI DOCUMENTALI			
E07	RELAZIONE TECNICA	1	/
E08	PIANO DI MANUTENZIONE	0	/
E09	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	1	/
E10	CAPITOLATO PRESTAZIONALE	1	/
E11	SCHEDE ANALISI NUOVI PREZZI	1	/

Analisi nuovo prezzo

IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	Art.	NPDS001

Descrizione estesa della voce

Fornitura e posa in opera di centrale di diffusione sonora composta da:
- n. 1 Armadio rack 19' (20 unità);
- n. 1 Telaio portaprese x alimentazione;
- n. 1 Unità centrale (2 unità);
- n. 1 Unità di commutazione (3 uniità);
- n. 1 Modulo di diagnostica di zona;
- n. 1 Base microfonica standard;
- n. 1 Gruppo di continuità 800VA;
- n. 3 Pannello frontale cieco nero (2U);
- n. 3 Pannello frontale aerazione nero (1U);
- n. 4 Kit di sost. a rack x mixer/amplif.;
- n. 3 Kit mont.rack x mix/ampl/un.pot.(2U);
- n. 2 Unità di potenza 150W (2U).

La voce si intende comprensiva di cablaggio,collaudo e software di gestione e conttrollo della centrale ovvero di ogni onere e magistero necessario a dare l'opera finita secondo le regole dell'arte.

1	Materiali	U.M.	Quantità	Costo Unitario	Prezzo
					€ -
a	Armadio rack 19' (20 unità)	cadauno	1	€ 490,00	€ 490,00
b	Cablaggio armadio rack (20U)	cadauno	1	€ 500,00	€ 500,00
c	Telaio portaprese x alimentazione	cadauno	1	€ 73,00	€ 73,00
d	Unità centrale (2 unità)	cadauno	1	€ 1.680,00	€ 1.680,00
e	SWL Software sistema evac. 'Leonardo', marca ITC o similare	cadauno	1	€ 350,00	€ 350,00
f	Unità di commutazione (3 unità)	cadauno	1	€ 680,00	€ 680,00
g	Modulo di diagnostica di zona	cadauno	1	€ 340,00	€ 340,00
h	Base microfonica standard	cadauno	1	€ 560,00	€ 560,00
i	Gruppo di continuità 800VA	cadauno	1	€ 1.050,00	€ 1.050,00
l	Collaudo imp. Leonardo marca ITC o similare, 4zone	cadauno	1	€ 650,00	€ 650,00
m	Pannello frontale cieco nero (2U)	cadauno	3	€ 28,00	€ 84,00
n	Pannello frontale aerazione nero (1U)	cadauno	3	€ 23,70	€ 71,10
o	Kit di sost. a rack x mixer/amplif.	cadauno	4	€ 21,00	€ 84,00
p	Kit mont.rack x mix/ampl/un.pot.(2U)	cadauno	3	€ 15,00	€ 45,00
q	Unità di potenza 150W (2U)	cadauno	2	€ 380,00	€ 760,00
	TOTALE MATERIALI				*€ 7.417,10*

2	Trasporti	u.m.	Quantità	percentuale	Prezzo
a	Trasporto materiali	%	7417,10	2,00%	€ 148,34
	TOTALE TRASPORTI				*€ 148,34*

3	Noleggi	U.M.	Quantità	Costo Unitario	Prezzo
a					€ -
	TOTALE NOLEGGI				*€ -*

4	Manodopera	U.M.	Quantità	Costo Unitario	Prezzo
a	Installatore 5° categoria	h	8,00	€ 26,52	€ 212,16
					€ -
					€ -
					€ -
	TOTALE MANODOPERA				*€ 212,16*

5	Incidenza oneri della sicurezza		perc.		Prezzo
	TOTALE ONERI SICUREZZA INTERNI		3,00%		*€ 233,33*

6	Spese generali ed utile impresa		perc.		Prezzo
	TOTALE		26,50%		*€ 2.122,90*

		SOMMANO	*€ 10.133,83*
		arrotondamenti	*-€ 0,83*
PREZZO DI APPLICAZIONE		**cad**	**10133,00**

Analisi nuovo prezzo

IMPIANTO DI FONIA E DATI	*Art.*	*NPTD001*

Descrizione estesa della voce

Fornitura e posa in opera di armadio di tipo rack da 19", 22 u.s. utili, 60 cm di profondità, realizzato in carpenteria metallica verniciata, di colore da concordare, con pareti laterali e sportelli posteriori asportabili, porta frontale trasparente con vetro temperato di sicurezza spessore 4 mm e serratura a chiave. L'armadio si intende composto da:
n. 1 pannello di alimentazione da 2 u.s. formato da n.5 prese Schuko,filtro antidisturbo, interruttore ON-OFF;
n. 3 patch panel da 16 porte RJ 45 FTP categoria 6 A.
L'armadio si intende completo:
- kit di messa a terra;
- accessori di fissaggio per piastre;
- tasca porta schemi;
- etichette atte ad individuare i punti di utilizzo;
- supporto per fissaggio dei cavi.

La voce si intende comprensiva di ogni onere e magistero necessario a dare l'opera completa secondo le regole dell'arte.

1	*Materiali*	*U.M.*	*Quantità*	*Costo Unitario*	*Prezzo*
a	Armadio rack 19' (22 unità)	cadauno	1	€ 490,00	€ 490,00
b	Cablaggio armadio rack (22U)	cadauno	1	€ 500,00	€ 500,00
c	Telaio portaprese x alimentazione	cadauno	1	€ 73,00	€ 73,00
d	patch panel 16 porte RJ45 FTP	cadauno	3	€ 150,00	€ 450,00
e	Pannello frontale cieco nero (2U)	cadauno	3	€ 28,00	€ 84,00
f	Pannello frontale aerazione nero (1U)	cadauno	3	€ 23,70	€ 71,10
	TOTALE MATERIALI				*€ 1.668,10*

2	*Trasporti*	*u.m.*	*Quantità*	*percentuale*	*Prezzo*
a	Trasporto materiali	%	1668,10	2,00%	€ 33,36
	TOTALE TRASPORTI				*€ 33,36*

3	*Noleggi*	*U.M.*	*Quantità*	*Costo Unitario*	*Prezzo*
a					€ -
	TOTALE NOLEGGI				*€ -*

4	*Manodopera*	*U.M.*	*Quantità*	*Costo Unitario*	*Prezzo*
a	Installatore 5° categoria	h	4,00	€ 26,52	€ 106,08
b	Installatore 4° categoria	h	4,00	€ 24,74	€ 98,96
	TOTALE MANODOPERA				*€ 205,04*

5	*Incidenza oneri della sicurezza*		*perc.*	*Prezzo*
	TOTALE ONERI SICUREZZA INTERNI		3,00%	*€ 57,20*

6	*Spese generali ed utile impresa*		*perc.*	*Prezzo*
	TOTALE		26,50%	*€ 520,38*

SOMMANO	*€*	*2.484,08*
arrotondamenti	*-€*	*0,08*
PREZZO DI APPLICAZIONE	**cad**	**2484,00**

Analisi nuovo prezzo

IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI	Art.	NPRI001

Descrizione estesa della voce

Fornitura e posa in opera di kit per la rivelazione di fumo tramite campionamento dell'aria sulle condotte di ventilazione.
Diametro condotto min. 100 mm
Velocità dell'aria ammissibile 1... 20 m/s
Indicatore flusso d'aria >=1 m/s
Temperatura ambientale operativa-20... +50 °C
Classe di protezione IP54
Umidità relativa L95 %
Fornito completo di tutti gli accessori necessari ad installare la camera di analisi funzionante a perfetta regola d'arte

1	Materiali	U.M.	Quantità	Costo Unitario	Prezzo
a	Kit di rivelazione di fumo tramite campionamento dell'aria	cadauno	1	€ 300,00	€ 300,00
	TOTALE MATERIALI				€ 300,00

2	Trasporti	u.m.	Quantità	percentuale	Prezzo
a	Trasporto materiali	%	300,00	2,00%	€ 6,00
	TOTALE TRASPORTI				€ 6,00

3	Noleggi	U.M.	Quantità	Costo Unitario	Prezzo
a					€ -
	TOTALE NOLEGGI				€ -

4	Manodopera	U.M.	Quantità	Costo Unitario	Prezzo
a	Installatore 5° categoria	h	1,50	€ 26,52	€ 39,78
b	Installatore 4° categoria	h	1,50	€ 24,74	€ 37,11
	TOTALE MANODOPERA				€ 76,89

5	Incidenza oneri della sicurezza		perc.		Prezzo
	TOTALE ONERI SICUREZZA INTERNI		3,00%		€ 11,49

6	Spese generali ed utile impresa		perc.		Prezzo
	TOTALE		26,50%		€ 104,51

SOMMANO	€	498,89
arrotondamenti	-€	0,89
PREZZO DI APPLICAZIONE	**cad**	**498,00**

copertina

RELAZIONE
TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E ELETTRONICI
PROGETTO ESECUTIVO

SOMMARIO

PREMESSA ____ 4

1. GENERALITA' ____ 5

1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO ____ 5

1.2. CLASSIFICAZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO ____ 9

1.3. DESTINAZIONE D'USO ____ 9

1.4. DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO ____ 9

2. IMPIANTO ELETTRICO ____ 10

2.1. CONSISTENZA ED ESTENSIONE DELL'IMPIANTO ____ 10

2.2. DATI DI PROGETTO ____ 10

2.3. DESCRIZIONE E STRUTTURA DELL'IMPIANTO ELETTRICO ____ 11

2.4. MODALITÀ DI CALCOLO ____ 12

2.4.1. DIMENSIONAMENTO CAVI ____ 12

3. SICUREZZA ELETTRICA ____ 17

3.1. SISTEMA DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE ____ 17

4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ____ 18

4.1. GENERALITÀ ____ 18

4.2. PARAMETRI DI RIFERIMENTO ____ 18

4.3. IL LIVELLO E L'UNIFORMITÀ DI ILLUMINAMENTO ____ 19

4.4. LA TONALITÀ DI COLORE DELLA LUCE ____ *19*
4.5. LA RESA DEL COLORE ____ *20*
4.6. GESTIONE DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE ____ *20*
4.7. APPARECCHI ILLUMINANTI ____ *21*
4.8. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA ____ *21*

5. IMPIANTO DI CHIAMATA WC DIVERSAMENTE ABILI ____ 23

6. IMPIANTI ELETTRONICI ____ 24

6.1. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DATI E CABLAGGIO STRUTTURATO ____ *24*
6.2. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI ____ *24*
6.3. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA ____ *28*

7. ALLEGATI ____ 30

PREMESSA

Tale relazione, sviluppata secondo i criteri e le modalità di seguito descritte, ha lo scopo di illustrare lo sviluppo del progetto esecutivo per l'adeguamento, alle normative vigenti, degli Impianti Elettrici ed Elettronici a servizio dell'Aula Magna "Romolo Cerra" dell'Istituto Nazionale Tumori Fondazione G. Pascale di Napoli, nell'ambito dell'opera di intervento per la ristrutturazione e l'adeguamento funzionale della stessa.
Le prescrizioni contenute in tale relazione costituiscono le linee di riferimento per la realizzazione delle opere impiantistiche.

1. GENERALITA'

1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si elencano di seguito le principali norme di legge, circolari, direttive e norme di buona tecnica emanate dal 1955, sia specifiche in materia di impianti elettrici e speciali, sia di carattere generale. Gli atti normativi sono stati suddivisi per argomenti e ordinati cronologicamente. Tale elenco è da ritenersi indicativo ma non esaustivo.

➔ *Disposizioni Generali*

- Legge 1 marzo 1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.";
- Legge 18 ottobre 1977 n. 791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.";
- D.L.vo 25 novembre 1996 n. 626 e modificazioni: "Attuazione della direttiva CEE n. 93/68 in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.";

➔ *Norme per la Sicurezza sui luoghi di lavoro*

- D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.";
- Legge 5 Marzo 1990: "Norme per la sicurezza degli impianti.";
- Decreto Legislativo n. 626 del 19/09/1994 e s.m.i.: "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.";
- D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459:"Regolamento per l'attuazione delle Direttive89/392/CEE,91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE con-

cernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.";

- D.P.R. 22 Ottobre 2001 n. 462: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.";
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 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.";
- D. L.vo 9 aprile 2008 n. 81 e successive modifiche ed integrazioni: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.";
- D. L.vo 27 gennaio 2010 n. 17: "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori." (Direttiva Macchine);

➔ *Norme Antincendio*

- Decreto Ministeriale 16 febbraio 1982: "Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi (G.U. 9 aprile 1982, n. 98).";
- Decreto Ministeriale 18 settembre 2002: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.";
- Decreto Ministeriale 19 marzo 2015 "Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002 (GU n. 70 del 25/3/2015).";
- Decreto Ministeriale 15 settembre 2005: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi (G.U. n. 232 del 5/10/2005)."

- Decreto Ministeriale 19 agosto 1996: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione,costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.";
- Decreto Ministeriale 10 marzo 1998: "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.";
- D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater , del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.";

→ *Norme CEI*

- CEI 11-25: "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata.";
- CEI 11-27: "Lavori su impianti elettrici";
- CEI 11-37: "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.";
- CEI 17-5: "Apparecchi a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.";
- CEI 23-3: "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.";
- CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.";
- CEI 64-8/1÷7: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.";
- Guida CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.";
- Guida CEI 64-14: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.";
- Guida CEI 64-50: "Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predi-

sposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali.";

- CEI 81-10/1÷4: "Protezione contro i fulmini.";
- CEI 99-1: "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata";
- CEI 99-2: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- CEI 99-3: "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- CEI EN 50110-1÷2: "Esercizio degli impianti elettrici";
- CEI EN 50173-1÷6: "Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato.";
- CEI EN 61439-1÷3: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).";
- CEI EN 61935-1÷2: "Specifica di prove relative al cablaggio bilanciato e coassiale per la tecnologia dell'informazione.";
- Tabelle CEI UNEL riportanti le portate e le cadute di tensione per le diverse tipologie di cavo impiegate;

→ *Norme UNI*

- UNI EN 1838: "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.";
- UNI 9795: "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.";
- UNI EN 12464-1÷2: "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro.".

1.2. CLASSIFICAZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Per impianti elettrici si intendono quelli per la distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica.
Le caratteristiche degli impianti e le norme fondamentali di riferimento ad essi applicabili, richiamate più avanti, sono stabilite in relazione alla suddivisione degli ambienti come da progetto.

1.3. DESTINAZIONE D'USO

Con riferimento al D.M. 37/2008, è possibile affermare che la destinazione d'uso degli edifici in oggetto è la seguente:

- *immobili adibiti al terziario ed altri usi.*

1.4. DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO

Con riferimento al D.M. 37/2008, che definisce i tipi di interventi sugli impianti in:

A) 1. Nuova installazione
B) 2. Trasformazione
C) 3. Ampliamento
D) 4. Manutenzione straordinaria

E' possibile considerare l'intervento oggetto della presente relazione appartenente alla tipologia 1.

2. IMPIANTO ELETTRICO

2.1. CONSISTENZA ED ESTENSIONE DELL'IMPIANTO

La consistenza dell'impianto, oltre ai principali componenti che lo costituiscono, è evidenziata negli elaborati di progetto. I limiti ed i confini dello stesso sono individuati secondo quanto specificato dal D.M. 37/2008 e a quanto di seguito riportato:

A) lato rete: quadro elettrico di smistamento ubicato al piano terra dell'edificio conosciuto come "Ripartizione scientifica";
B) lato utenze: poli delle prese, morsetti in ingresso dei quadri e degli apparecchi elettrici ed elettronici in genere.

2.2. DATI DI PROGETTO

I dati caratteristici del sistema utilizzatore considerati sono i seguenti:

Impianti interni:

- *categoria del sistema:* *I*
- *tensione nominale:* *400 V*
- *frequenza:* *50 Hz*

Le cadute di tensione tra il punto di origine dell'impianto ed i singoli utilizzatori, dovranno rientrare nel limite, sia per i circuiti luce sia per la forza motrice, del 4%.

Carichi, coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione:

- *non più di 2 kVA per singolo circuito luce*
- *non più di 3 kVA per singolo circuito presa.*

2.3. DESCRIZIONE E STRUTTURA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

La struttura fondamentale dell'impianto elettrico risulta dagli elaborati grafici di progetto.
In sintesi, a partire dal quadro di smistamento posto al piano terra dell'edificio noto come "Ripartizione scientifica" dovranno essere derivate n. 2 linee di alimentazione (normale ed emergenza) del quadro elettrico da installare all'interno della sala regia. A partire da quest'ultimo dovranno essere dipanate le linee di alimentazione delle utenze poste in campo quali f.m., corpi illuminanti, utenze per la climatizzazione, ecc..
La distribuzione alle utenze terminali poste all'interno della sala regia, dei locali WC, del corridoio retrostante l'aula magna e dell'atrio di ingresso dovrà essere in tubi in PVC di tipo pieghevole posati sottotraccia, in canale portacavi di tipo metallico per l'aula magna.
L'architettura dell'impianto, strutturata su di una distribuzione a mezzo cavo posato in canale e/o tubo, risponde alle seguenti principali esigenze:

- suddivisione in modo diffuso e razionale dell'impianto;
- riduzione al minimo indispensabile della realizzazione di ingombranti "vie di cavo";
- realizzazione di un idoneo sezionamento dei vari circuiti e delle singole derivazioni;
- garantire la protezione dalle sovraccorrenti e dai contatti indiretti dei circuiti e delle derivazioni (ad esempio, apparecchi di illuminazione, F.M., utenze privilegiate, ecc.), localizzando i relativi dispositivi di protezione e comando.

➔ *Quadro elettrico di bassa tensione*

Al suo interno trovano posto tutte le apparecchiature di protezione delle linee di distribuzione ai principali utilizzatori ed impianti, opportunamente dimensionati.
Nel quadro dovranno essere installate apparecchiature di protezione aventi caratteristiche adeguate a garantire un'opportuna selettività d'intervento. Le apparecchiature di protezione previste sono del tipo mo-

dulare e/o scatolate.

➔ *Cavi*

I cavi previsti appartengono al tipo N07G9-K (unipolari), e FG10OM1 (multipolari) aventi caratteristiche autoestinguenti, non propaganti la fiamma e bassissima emissione di fumi tossici.

2.4. MODALITÀ DI CALCOLO

Sono stati effettuati dei calcoli di progetto riguardanti principalmente il dimensionamento delle linee di distribuzione e la scelta dei corrispondenti dispositivi di protezione da installare nel quadro elettrico BT. Le metodologie di calcolo utilizzate sono quelle appresso riportate.
Per il report dei calcoli si rimanda all'allegato n. 1.

2.4.1. DIMENSIONAMENTO CAVI

Il dimensionamento dei cavi deve essere tale da garantire la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico.

➔ *Cavi BT*

In base alla norma CEI 64-8/4 il dispositivo di protezione è stato coordinato con la conduttura in modo tale da soddisfare le condizioni:

a) $I_b \leq I_n \leq I_z$

b) $I_f \leq 1{,}45\ I_z$

con

I_b = corrente di impiego;

I_n = corrente nominale;

I_z = portata della conduttura;

I_f = corrente di certo intervento delle protezioni.

A tal fine il dimensionamento del cavo è stato effettuato in base alla corrente nominale della protezione a monte.
Dalla corrente di impiego I_b, è stata scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si è proceduto alla scelta della sezione.
La scelta è stata fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi.
Le condutture dimensionate con questo criterio risultano pertanto protette contro le sovracorrenti.

Scelto il cavo, è stata poi eseguita la verifica della massima energia specifica passante ossia è stato verificato che:

$$\int i^2 dt \leq K^2S^2$$

dove la costante K è data dalla norma 64-8/4, in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante.

➔ *Cadute di tensione*

Le cadute di tensione sono state valutate in base alle tabelle UNEL.
In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$cdt(Ib) = k_{cdt}\, I_b\, (L_c / 1000\, V_n)\, [\, R_{cavo} \cos\varphi + X_{cavo}\, sen\, \varphi\,]\, 100\ [\%]$$

dove:

L_c = Lunghezza cavo in metri
K_{cdt} = 2 per sistemi monofase
K_{cdt} = 1,73 per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono stati ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori;

i valori di R_{cavo} riportati sono riferiti a 80°C, mentre X_{cavo} è riferita a 50Hz; entrambe sono espressi in ohm/km.
La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza è stata determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa è successivamente stata determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale della utenza in esame.

➔ *Dimensionamento conduttori di neutro*

Il criterio adottato è stato quello di calcolare la sezione del neutro secondo il seguente schema:

- $S_n = S_f$ se $S_f < 16$ mm²;
- $S_n = 16$ mm² se $16 \leq S_f <= 35$;
- $S_n = S_f / 2$ se $S_f > 35$ mm².

Per i circuiti monofase, oppure polifase con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm², se il conduttore è in rame, e 25 mm² se il conduttore è in alluminio, la sezione per il conduttore è stata assunta pari a quella del conduttore di fase.

➔ *Dimensionamento conduttori di protezione*

Il criterio adottato è stato quello che consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

- $S_{pe} = S_f$ se $S_f < 16$mm²;
- $S_{pe} = 16$ mm² se $16 \leq S_f <= 35$;
- $S_{pe} = S_f / 2$ se $S_f > 35$ mm².

➔ *Calcolo dei guasti*

Il calcolo dei guasti è stato fatto in modo da determinare le correnti di

cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a valle dell'utenza (fine della linea).
Le condizioni in cui sono state determinate sono:

- guasto fase – neutro;
- guasto fase terra;
- guasto trifase .

➔ *Calcolo delle correnti massime di cortocircuito*

Il calcolo è stato eseguito nelle seguenti condizioni:

a) la tensione nominale è stata moltiplicata per il fattore di tensione pari a 1,1;

b) l'impedenza di guasto minima è stata calcolata alla temperatura di 20 °C.

➔ *Calcolo delle correnti minime di cortocircuito*

Le correnti di cortocircuito minime sono calcolate come descritto nella norma CEI 11-25, pertanto tenendo conto che:

- la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione di 0,95 (norma CEI 11-25);

- la resistenza diretta e quella omopolare dei cavi sono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

➔ *Scelta delle protezioni*

La scelta delle protezioni è stata effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture e di guasto, in particolare le grandezze che sono state verificate sono:

- corrente nominale, tramite la quale è stata dimensionata la conduttura;
- numero dei poli;
- tipo di protezione;
- tensione d'impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;

- potere di interruzione, il cui valore deve essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dall'utenza I_{km} *max*;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto a fine della utenza (I_{mag} *max*);
- taratura della corrente di intervento differenziale I_d, il cui valore massimo deve essere rispettoso della relazione di coordinamento $Z_s I_d < U_0$ dove con Z_s si intende l'impedenza dell'anello di guasto e con U_0 la tensione nominale tra fase e terra;
- definizione delle curve di intervento delle protezioni in funzione dei carichi ad esse sottesi.

➔ *Verifica di selettività*

La selettività tra le protezioni è stata verificata tramite la sovrapposizione delle curve tipiche di intervento di tipo magnetotermico e differenziale.

3. SICUREZZA ELETTRICA

3.1. SISTEMA DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

Tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione dovranno essere protette contro le tensioni di contatto.
Tali protezioni dovranno essere realizzate mediante la messa a terra delle masse e delle masse estranee ed attraverso l'utilizzo di dispositivi di protezione.
Essendo presente ed accessibile un impianto di messa a terra, dovrà essere controllato il valore di resistenza di terra esistente: esso dovrà essere tale da realizzare il coordinamento con le protezioni elettriche secondo la relazione

$$R_E \leq U_L/I_{dn}$$

dove U_L è la tensione di contatto limite convenzionale, I_{dn} è il valore della corrente differenziale nominale relativa al dispositivo di protezione e R_E il valore della resistenza del dispersore.
Se fossero passati più di due anni dalla ultima verifica degli enti preposti ai controlli di legge, dovrà essere controllato lo stato degli elementi disperdenti e delle loro connessioni e dovrà essere eseguita dall'installatore la necessaria manutenzione.

4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

4.1. GENERALITÀ

Il progetto prevede l'illuminazione artificiale interna degli ambienti della sala regia, del corridoio retrostante e dell'atrio di ingresso. Il presente progetto non prevede l'illuminazione dell'aula magna, ma solo l'alimentazione elettrica dei corpi illuminanti che saranno installati all'interno del controsoffitto.

In questo paragrafo si illustrano i concetti di base della progettazione illuminotecnica e si forniscono informazioni sulla tipologia degli apparecchi illuminanti scelti.

Una buona illuminazione interna deve, principalmente:

- *fornire un adeguato illuminamento in modo che gli occhi possano percepire senza fatica, con rapidità e sicurezza, i particolari che interessano;*
- *dare una buona distribuzione luminosa, ossia un giusto rapporto di luminanza tra la zona di lavoro, le zone circostanti e lo sfondo;*
- *garantire l'eliminazione dell'abbagliamento diretto o riflesso, ottenuto mediante sorgenti luminose a bassa luminanza ed apparecchi illuminanti convenientemente schermati oppure installati fuori del campo visivo;*
- *consentire una buona gestione dell'intero impianto;*
- *prevedere una manutenzione minima ed il più possibile semplice.*

La norma di riferimento per il progetto illuminotecnico che si espone è la UNI 12464.

4.2. PARAMETRI DI RIFERIMENTO

I principali parametri presi a riferimento nella progettazione sono:

1. *Il livello e l'uniformità di illuminamento*
2. *la tonalità di colore della luce*
3. *la resa del colore*
4. *la limitazione dell'abbagliamento*

4.3. IL LIVELLO E L'UNIFORMITÀ DI ILLUMINAMENTO

L'illuminamento, espresso in lux, è utilizzato per esprimere l'entità di luce che investe una superficie. È definito come il rapporto tra il flusso luminoso incidente su di una superficie e l'area della stessa. Come prescrive la norma, l'illuminamento è calcolato sul piano di lavoro, a 0,75 metri di altezza dal pavimento, salvo casi particolari.
La norma prescrive il livello minimo di illuminamento medio di esercizio in funzione del locale o dell'attività svolta.
Per gli ambienti in esame sono stati considerati i seguenti valori:

- *Sala regia: 300 lx;*
- *Corridoi, zone di circolazione: 200 lux;*
- *Bagni: 150 lux;*

Occorre tenere presente che, durante l'esercizio, l'illuminamento che si ha in un ambiente decade in relazione all'invecchiamento delle lampade, all'insudiciamento e deterioramento delle ottiche degli apparecchi di illuminazione, alla diminuzione della riflessione delle pareti del locale, ecc.: per questo motivo, nelle relazioni di calcolo dell'illuminamento è stato assunto un coefficiente correttivo (coefficiente di manutenzione) pari a 0,67.

4.4. LA TONALITÀ DI COLORE DELLA LUCE

Il colore della luce emessa da una lampada, si sposta dalla tonalità calda (rossa) a quella fredda (blu) in funzione della frequenza delle radiazioni elettromagnetiche emesse; convenzionalmente la norma si riferisce alla "temperatura di colore" correlata. Numerosi studi hanno ampiamente dimostrato l'incidenza del colore della luce artificiale sugli individui, sotto il profilo psicologico.
Le lampade che normalmente sono usate per illuminazione artificiale d'interni sono divise in tre gruppi, secondo la temperatura di colore:

- *gruppo W: luce bianca - calda, temperatura di colore inferiore a 3300 K;*
- *gruppo I: luce bianca - neutra, temperatura di colore compresa tra 3300 K e 5300 K;*
- *gruppo C: luce bianca - fredda, temperatura di colore superiore a 5300 K.*

La norma prescrive la tonalità di colore della luce in funzione del locale o dell'attività svolta: per gli ambienti in esame, sono state previste lampade del gruppo I.

4.5. LA RESA DEL COLORE

Una delle principali caratteristiche cui deve soddisfare un buon impianto d'illuminazione, è permettere di distinguere bene i colori. Questa caratteristica è convenzionalmente denominata "indice di resa cromatica o indice di resa del colore"; quanto maggiore è tale valore, tanto più si apprezzano i colori.
Per questo valore, le sorgenti luminose sono suddivise in cinque gruppi di resa del colore ed anche in tal caso la norma prescrive l'indice di resa del colore in funzione del locale o dell'attività svolta.
Per gli ambienti in esame, sono previste sorgenti luminose con indice di resa del colore appartenenti al gruppo 1B.

4.6. GESTIONE DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

I corpi illuminanti posti a servizio dei locali WC, della sala regia, del corridoio e dell'atrio dovranno essere energizzabili per mezzo di comando locali.

4.7. APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminanti sono stati scelti in modo tale da concentrare il tutto su poche tipologie; in tal modo, si garantisce la piena intercambiabilità delle parti di ricambio, con un enorme vantaggio per quel che concerne la manutenzione dell'impianto stesso. Le principali caratteristiche degli apparecchi scelti sono riportate negli elaborati grafici di progetto e nel capitolato speciale di appalto.

4.8. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'illuminazione di emergenza è destinata a garantire un livello di illuminamento minimo, senza soluzione di continuità, anche in caso di mancanza dell'alimentazione dalla rete elettrica, al fine di assicurare un ordinato deflusso delle persone presenti. Tale valore dovrà essere di:

- minimo 5 lux in corrispondenza di uscite di sicurezza, porte, scale, e percorsi di fuga e 2 lux nelle altre zone comunque accessibili dal pubblico, valori ad 1 metro dal piano di calpestio (CEI 64-8); valori minimi comunque da rispettare a livello del piano di calpestio per vie di esodo di larghezza 2m: 1 lux sulla linea mediana della via di esodo e 0,5 lux nella fascia pari alla metà della sua larghezza (UNI-EN1838).

Gli apparecchi di illuminazione previsti per tale scopo sono di due tipi:

- US con led da almeno 170 lumen, del tipo di sicurezza autonomo, dotati di complesso autonomo di sicurezza costituito da batteria e carica-batteria, di tipo non permanente (SE). La batteria dovrà avere un'autonomia di almeno 1 h. Essi dovranno essere posti in prossimità delle uscite;
- Parte degli apparecchi di illuminazione ordinaria. I corpi illuminanti destinati a tale scopo dovranno essere serviti da una doppia alimentazione, una proveniente dalla rete normale e l'altra dalla sorgente di alimentazione di sicurezza (rete emergenza - gruppo elet-

trogeno esistente/UPS in sala regia), in modo che, in caso di mancanza di alimentazione ordinaria vi sia l'alimentazione di sicurezza.

Per la esatta distribuzione degli stessi confrontare gli elaborati grafici di progetto.

5. IMPIANTO DI CHIAMATA WC DIVERSAMENTE ABILI

E' stato previsto, per i locali adibiti a WC destinati alle persone diversamente abili, un impianto di chiamata, composto essenzialmente dai seguenti componenti:

- *n. 1 pulsante a tirante da installare su scatola ad incasso in prossimità dei water;*
- *n. 1 pannello di segnalazione ottico-acustica, da installare su scatola ad incasso all'esterno del locale WC interessato;*
- *n. 1 relè per autoritenuta con pulsante di reset, da installare su scatola ad incasso all'interno del locale WC interessato;*
- *n. 1 pannello di segnalazione ottica, da installare su scatola ad incasso all'interno del locale WC interessato.*

6. IMPIANTI ELETTRONICI

6.1. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DATI E CABLAGGIO STRUTTURATO

E' stato previsto un impianto di trasmissione fonia e dati costituito essenzialmente da:

- *punti prese dati distribuite nei vari ambienti;*
- *un armadio rack contenente patch panel, permutatori, apparati attivi (non oggetto della presente relazione) e patch cord di collegamento.*

Le prese dati, di tipo RJ45, dovranno essere collegate, tramite cavi FTP categoria 6A posati in tubazioni in pvc corrugato installato sottotraccia e/o canale portacavi di tipo metallico, distinte dalle condutture previste per l'impianto elettrico, ai patch panel componenti il rack di comunicazione da installare in sala regia.
Il rack dati dovrà essere collegato alla rete di edificio per il tramite di cavo FTP categoria 6 A e cavo telefonico multicoppia: in tal modo sarà possibile, qualora se ne ravvisasse l'esigenza, trasformare una presa dati in una presa telefonica e viceversa spostando solamente il plug di collegamento del cavo FTP relativo.
Per una maggiore comprensione si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

6.2. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Il complesso costituito da aula magna, sala regia, corridoio, locali WC e atrio d'ingresso dovrà essere protetto da un impianto di rivelazione ed allarme incendio da realizzare in conformità alla norma UNI 9795 con le seguenti caratteristiche:

➔ Centrale rivelazione incendi

Centrale di rivelazione incendio a microprocessore per dispositivi analogici singolarmente indirizzati, dotata di n. 2 loop, ciascuno dei quali dovrà permettere il collegamento di n. 99 rivelatori e n. 99 moduli ingresso/uscita.
Dovrà inoltre essere possibile (predisposizione) gestire la centrale utilizzando un software di supervisione con un'interfaccia opzionale di comunicazione seriale di rete ethernet.
La centrale dovrà essere collegata, attraverso un'interfaccia di rete, al rack dati quindi alla rete LAN della struttura ospedaliera, oltre che remotare, in maniera diretta ad una postazione costantemente presidiata, attraverso un cavo twistato e schermato, l'allarme di avvenuto intervento.

➔ Linee di collegamento dispositivi di campo

I dispositivi di campo dell'impianto di rivelazione incendi saranno collegati alla centrale tramite n. 2 linee ad anello chiuso così destinate:

- Loop 1: pulsanti di attivazione manuale dell'impianto;
- Loop 2: Rivelatori di fumo aula magna, sala regia, atrio, corridoio.

Le linee dovranno essere realizzate in cavo twistato e schermato 1x2x1,5 mm^2 a norma EN 50200 posato nelle vie cavi dedicate agli impianti elettronici.
Tutte le linee d'alimentazione a 24Vcc dagli alimentatori EN54-4 dovranno essere realizzate in cavo resistente al fuoco a norma CEI 20-45 del tipo FTG100M1.

➔ Impianto di rivelazione automatica aula magna

La rivelazione automatica d'incendio dell'aula magna dovrà essere affidata ad un sistema combinato di rivelatori lineari di fumo integrato da rivelatori puntuali di fumo ad effetto ottico singolarmente indirizzabili, da installare in controsoffitto secondo le indicazioni riportate sugli elaborati

grafici di progetto.

➔ Impianto di rivelazione automatica sala regia, atrio, corridoio, locali wc

La rivelazione automatica d'incendio della sala regia, dell'atrio, dei locali WC e del corridoio retrostante l'aula magna dovrà essere realizzata per mezzo di rivelatori puntuali di fumo ad effetto ottico singolarmente indirizzabili, da installare secondo le indicazioni riportate sugli elaborati grafici di progetto.
I rivelatori puntuali di fumo dovranno essere predisposti per il collegamento diretto sul loop di competenza.

➔ Dispositivi di segnalazione allarme incendio

La segnalazione di allarme incendio dovrà essere diffusa in tutti gli ambienti dell'edificio attraverso targhe ottico-acustiche (PAI).
Il comando e l'alimentazione dei PAI dovrà essere realizzato con linea 24Vcc in cavo CEI 20-45 tipo FTG100M1 2x4mm² derivata da alimentatore EN 54-4 e comandata dall'uscita di un modulo I/O, entrambi installati presso la sala regia.
Lo stato di anomalia degli alimentatori EN54-4 dovrà essere riportato alla centrale di rivelazione incendi tramite ingresso di modulo I/O.

➔ Collegamento serrande tagliafuoco

Sui canali dell'impianto di condizionamento esistente, qualora presenti serrande tagliafuoco, dovrà essere cablato il comando e lo stato delle stesse alla centrale di rivelazione incendi tramite moduli I/O, da installarsi nelle immediate vicinanze delle serrande da controllare.

➔ Comando di arresto ventilazioni

Presso il quadro elettrico generale dovrà essere installato un modulo I/O programmato e collegato per comandare l'arresto in caso d'incendio dei seguenti sistemi di ventilazione presenti nell'aula magna:

- Ventilatore di mandata UTA esistente.

➔ Condutture

Le modalità di esecuzione delle condutture portacavi a servizio dell'impianto rivelazione incendi è la medesima descritta per gli impianti luce-FM delle varie aree considerate (in particolare per quanto riguarda il grado di protezione ed i materiali da impiegare).
Nell'aula magna le vie cavi principali da cui derivare gli stacchi dovranno essere quelle destinate agli impianti elettronici.
Gli stacchi verso i singoli punti di utilizzo dovranno essere realizzati con tubazioni esclusivamente dedicate agli impianti di rivelazione incendi.
Tutte le derivazioni dovranno essere realizzate all'interno di cassette di derivazione contrassegnate in modo da risultare riconoscibili rispetto a quelle utilizzate per altri impianti.

Attività di engineering

L'impianto descritto nei paragrafi precedenti e nei grafici di progetto dovrà essere completato con le seguenti attività di engineering:

- Programmazione di tutti i punti, zone ed attuazioni sulla centrale di rivelazione;
- Aggiornamento delle planimetrie d'impianto con l'indicazione delle siglature di tutti i componenti comprese le linee i gruppi e le zone di appartenenza;
- Assegnazione delle descrizioni degli allarmi sul display della centrale da concordarsi con la Direzione Lavori;
- Messa in servizio dell'impianto;
- Attività di verifica iniziale dell'impianto secondo quanto stabilito dal capitolo 8 della norma UNI 9795:2013.
- Emissione del bollettino di collaudo positivo a firma di tecnico autorizzato dalla Casa Costruttrice del sistema;
- Trasferimento documentato delle informazioni per la gestione del sistema destinate agli operatori della manutenzione ed agli addetti alla sicurezza antincendio.

Tutte le attività di engineering dovranno essere svolte sotto la supervisione di un tecnico autorizzato dalla Casa Costruttrice del sistema di rive-

lazione ed allarme incendio.

6.3. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Per le normali attività dell'aula magna è stato previsto un impianto di diffusione sonora costituito da:

➔ Centrale di diffusione sonora

- Armadio rack 19´ (20 unità);
- Unità centrale (2 unità);
- Software sistema evac.;
- Unità di commutazione;
- Modulo di diagnostica di zona;
- Base microfonica standard;
- Gruppo di continuità 800VA dedicato;
- Unità di potenza 150W (2U);

➔ Diffusore acustici;

➔ Linee di collegamento dei diffusori in cavo resistente al fuoco tipo FG4OM1.

Il sistema dovrà essere tale da garantire la diffusione del suono all'interno dell'aula magna oltre che diffondere un messaggio di evacuazione in caso di intervento della centrale di rivelazione incendi.
Dovrà essere previsto il collegamento in cavo tra la centrale di diffusione sonora, da allocare nella sala regia, e la zona destinata ai moderatori dei vari eventi previsti, oltre che collegamenti anche con i videoproiettori distribuiti all'interno dell'area.

Documentazione da redigere a impianto terminato

1. Planimetria delle zone interessate indicante la posizione dei dispositivi ed apparecchiature presenti in campo;

2. Piano di gestione delle emergenze;
3. Relazione su ogni supposizione effettuata ed ogni giustificazione della soluzione di progettazione;
4. Descrizione delle misure di contingenza da adottare nel caso in cui sia necessaria l'evacuazione durante la manutenzione del sistema;
5. Manuali di funzionamento del sistema di evacuazione vocale;
6. Documentazione dell'apparecchiatura, in conformità ISO 7240-16 (in Italia e Paesi europei assimilabile alla EN54-16);
7. Elenco dei componenti e dei sottogruppi;
8. Elenco della compatibilità dei componenti;
9. Elenco degli articoli da sottoporre a manutenzione;
10. Requisiti di manutenzione;
11. Istruzioni per il funzionamento del sistema di evacuazione vocale incluse le azioni da intraprendere in conformità alle procedure stabilite e provate;
12. Certificato di ogni apparecchiatura (di Enti terzi o dichiarazione);
13. Certificato del sistema di evacuazione vocale (è il certificato di approvazione dei Vigili del Fuoco o altro Ente preposto);
14. Eventuale relazione dell'installatore riguardante le variazioni effettuate rispetto al progetto originale;
15. Registro di installazione (è il riferimento dell'impianto assieme alla messa in servizio);
16. Documento di 'messa in servizio';
17. Certificato di conformità al progetto, valutata con il registro di installazione e dopo la messa in servizio;
18. Rapporto scritto e controfirmato della 'formazione del personale' sul corso di funzionamento del sistema di evacuazione vocale;
19. Registro di manutenzione:
    a) Report Ispezione;
    b) Report Prove;
    c) Report Guasti e soluzioni adottate;
20. Riepilogo dei documenti presenti nel luogo di installazione del sistema di evacuazione vocale.

7. ALLEGATI

1. Calcoli e verifiche impianti elettrici.