



COMUNE DI VIAREGGIO

PARCO DELLA MUSICA DI TORRE DEL LAGO PUCCINI

FONDAZIONE FESTIVAL PUCCINIANO
ente attuatore

PROGETTO ESECUTIVO DEL NUOVO TEATRO

MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

IMPIANTI ELETTRICI

Direzione operativa architettonica e scenotecnica:

Architetto Ettore Piras

vico Malatti, 7/2 - 16128 Genova

Arch. Federica Boschioli

Arch. Sabrina Ligas

Arch. Simona Piras

Responsabile del procedimento: ing. Ivano Bellandi

Impresa appaltatrice:



Società Cooperativa Muratori Sterratori ed Affini

via Ariosto n° 3

51016 MONTECATINI TERME PT

Progettazione Esecutiva:



Ufficio tecnico

ing. Massimo Mucci Beltrami



CONSULENTE

"CITTA' FUTURA" Società Cooperativa

via S. Chiara, 9 - 55100 Lucca

Coordinatore e Tecnico Responsabile: ing. Giuliano Dalle Mura

Progetto: ing. Alfredo A. Macerini, ing. Giuliano Dalle Mura

arch. Giuseppe Lazzari, ing. G. Piero Calissi, ing. Alfredo Parenti

EMISSIONE Giugno 2008

REVISIONE

YY

ing. Massimo Mucci Beltrami

ing. Giuliano Dalle Mura

5771A00

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 3

SOMMARIO

1. PREMESSA

2. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

2.1 Norme e Decreti

3. IMPIANTI ELETTRICI

- 3.1 Quadro M.T.
- 3.2 Trasformatore M.T.
- 3.3 Rifasamento automatico
- 3.4 Quadro elettrico generale bassa tensione
- 3.5 Gruppo elettrogeno
- 3.6 Trasformatori di tensione
- 3.7 Interruttori automatici scatolati
- 3.8 Interruttori di manovra
- 3.9 Interruttori automatici modulari
- 3.10 Porta fusibili e fusibili
- 3.11 Teleruttori
- 3.12 Relè ausiliari
- 3.13 Orologi programmatori
- 3.14 Manipolatori, pulsanti e spie
- 3.15 Temporizzatori
- 3.16 Capicorda
- 3.17 Morsetti di giunzione nei quadri
- 3.18 Scatole e cassette di derivazione
- 3.19 Apparecchi di comando e scatole di contenimento
- 3.20 Apparecchi prese
- 3.21 Interruttori di sezionamento
- 3.22 Impianto di terra
- 3.23 Gruppo soccorritore

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 4

4. IMPIANTI SPECIALI

- 4.1 Impianto rivelazione incendi
- 4.2 Impianto telefonico
- 4.3 Impianto diffusione sonora
- 4.4 Rete trasmissione dati
- 4.5 Impianto TVCC
- 4.6 Impianto antintrusione
- 4.7 Impianti scenici

5. PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- 5.1 Premessa
- 5.2 Basi della manutenzione
- 5.3 Operazioni di manutenzione ordinaria
- 5.4 Deterioramento dei componenti elettrici
- 5.5 Manutenzione di apparecchiature di manovra e protezione
- 5.6 Tabelle frequenza interventi

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 5

1. PREMESSA

Il presente elaborato ha lo scopo di pianificare e programmare l'attività di manutenzione, al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, l'efficienza dell'opera realizzata.

Il piano risulta suddiviso in tre parti fra loro distinte e precisamente:

- 1) manuale operativo (uso e manutenzione)
- 2) Elenco apparecchiature e certificazioni installate
- 3) Elenco tavole grafiche as-built

2. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Si descrivono di seguito, in sintesi, le opere realizzate:

- gruppo di continuità per l'alimentazione di sicurezza dei sistemi di controllo ed allarme e di una parte dell'illuminazione di emergenza
- canalizzazioni e linee dorsali esterne in tubo di PE direttamente interrato
- quadro elettrico generale di distribuzione e sottoquadri di zona e tecnici
- canalizzazioni dorsali interne in passerella portacavi in filo d'acciaio e lamiera zincata e/o tubo PE in polifora sottopavimento
- distribuzione generale in cavo con bassa emissione di fumi; canalizzazioni incassate in tubo corrugato di PVC o a vista in tubo di acciaio zincato/PVC complete di cassette di derivazione e scatole portafrutto
- punti presa e di collegamento apparecchi FM (servizi bar, impianti tecnici, ecc)
- impianti di illuminazione interna (generale e di emergenza) ed esterna per le zone di accesso al Teatro
- impianto di rivelazione fumi completo di canalizzazioni, linee di collegamento ed apparecchiature in campo
- impianto di diffusione sonora/musicale nell'auditorium ed annessi completo di canalizzazioni, linee di collegamento ed apparecchiature in campo
- impianto fonico di comunicazione con il pubblico e gli artisti completo di canalizzazioni, linee di collegamento ed apparecchiature in campo
- impianto di controllo del sistema di illuminazione per le zone di Foyer, auditorium, grande arena e palcoscenico (solo per le parti di servizio generale)
- impianto TVCC e rete di trasmissione immagini completo di canalizzazioni, linee di collegamento ed apparecchiature in campo
- impianto di specifica pertinenza del palcoscenico, collegato alla funzione operativa in fase di preparazione dello spettacolo e durante lo stesso (alimentazione di apparati di movimentazione scenica, illuminazione di scena, controlli e comandi di regia).
- impianto di controllo del sistema di riscaldamento, condizionamento e ventilazione
- impianto telefonico completo di canalizzazioni, linee di collegamento ed apparecchiature in campo
- impianto di terra generale del fabbricato con dispersori in pozzetti ispezionabili.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 6

- sottocentrale di distribuzione con circuiti, fan-coil, radiatori e boiler, dotati ciascuno di gruppi di pompaggio indipendenti
- apparecchi terminali diversi e dedicati per i vari ambienti, con controllo centralizzato del funzionamento e degli allarmi

2.1 Norme e Decreti

Quanto sopra è stato realizzato secondo le prescrizioni e le caratteristiche del presente capitolato e conforme alle normative vigenti, in particolare:

- Decreto del Presidente della Repubblica 27/4/1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni del lavoro" e Decreto legislativo 626 del 1994 sulla sicurezza sui luoghi di lavoro.
- Legge 1/3/1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 5/3/1990 n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti e Decreto del Presidente della Repubblica 6/12/91 n. 447 "Regolamento di attuazione della legge 46/90.
- D.M. del 19 Agosto 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo"
- Le vigenti norme CEI, con particolare riferimento a quelle sotto elencate ed alle successive modifiche. CEI11-1: Impianti elettrici-norme generali.
- CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica ACF (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1.000 V in c.a. e a 1.500 V in c.c. e successive varianti
- CEI 20-19: Cavi isolati in gomma con V nominale non superiore a 450/750 V. CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con V nominale Uo/U non superiore a 450/750 V.
- CEI 20-22: Prova dei cavi non propaganti l'incendio CEI 31-35: guida alla classificazione dei luoghi pericolosi
- CEI 31-30: classificazione dei luoghi pericolosi e guida
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a V nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V c.c.
- CEI 70-1: Classificazione dei gradi di protezione degli involucri.
- CEI 81-1: protezione delle strutture contro i fulmini CEI 81-4: valutazione del rischio dovuto al fulmine
- CEI 81-8: guida alla scelta degli SPD
- CEI 100-55: sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- UNI EN 1838: illuminazione di emergenza
- UNI EN 9795: impianto rivelazione incendi
- CEI 96-7: Trasformatori di sicurezza
- Le norme emanate per gli impianti di cui trattasi degli enti ed associazioni competenti
- Le tabelle e norme CEI - UNEL.
- Norme UNI specifiche
- Prescrizioni dell'Istituto Italiano Marchio di Qualità.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 7

3 Impianti elettrici

3.1 Quadro M.T.

APPARECCHIATURA INSTALLATA: QUADRO M.T. marca VEI mod. UNIFLUVAC 24KV 630A 16KA

Il quadro di media tensione è di tipo protetto, contenente apparecchiature con isolamento in gas SF6 e in vuoto, eseguito in carpenteria metallica verniciata con polveri epossidiche, colore RAL7030 bucciato fine.

La sicurezza degli operatori è garantita con semplici e robusti interblocchi meccanici che impediscono di accedere al quadro senza prima aver tolto tensione e da un efficiente sistema di ispezione che consenta di visualizzare il sezionamento su ogni fase; tale sezionamento è ben visibile sia sul sezionamento di sbarra che sul sezionamento di messa a terra. I diaframmi in carpenteria metallica ed i materiali isolanti garantiscono la sicurezza contro l'incendio.

Il sistema è completo di appropriati accorgimenti per ridurre la possibilità di guasti interni dovuti ad ambienti con atmosfera particolarmente aggressiva, polverosa o umida salina, adottando a tal scopo opportuni sistemi sbarre completamente isolati, setti isolanti in grado di estendere le linee di fuga e connessioni del tipo sconnettibile a spina.

Caratteristiche elettriche

- Tensione nominale fino a 24 KV
- Tensione di prova a 50 Hz - 1" tra le fasi e verso massa: 50 kV
- Tensione di prova a 50 Hz - 1" sul sezionamento: 60 kV
- Tensione di prova a impulso tra le fasi e verso massa: 125 kV
- Tensione di prova a impulso sul sezionamento: 145 kV
- Corrente nominale fino a 630 A
- Corrente di breve durata per 1" (valore efficace) fino a 16 kA
- Potere di chiusura (valore efficace) fino a 40 kA

Rispondenza alle norme

-Italiane DPR 547

CEI17-6

-Internazionali IEC298

Grado di protezione

Sull'involucro esterno IP30

A porte aperte IP20

Interruttori MT in vuoto

Gli interruttori di media tensione per interno sono del tipo a poli separati ed hanno le seguenti caratteristiche:

- tensione di isolamento di 24kV
- corrente nominale di 630A
- potere di interruzione di 16kA
- ampolla in vuoto
- sistema a pressione sigillata

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 8

Interruttori di manovra sezionatori in SF6

Gli interruttori di manovra/sezionatori rotativi sottocarico montati su involucro isolante ermetico hanno le seguenti caratteristiche:

- poli isolati in esafluoruro di zolfo
- ciascun polo internamente isolato dagli altri
- sistema a pressione sigillata in gas SF6
- sistema di sicurezza capace di estinguere eventuali sovrapressioni interne
- controllo visivo della posizione del sezionatore e dello stato dei contatti, tramite oblo.

Carpenteria

Carpenteria realizzata in lamiera di acciaio pressopiegata e verniciata con polveri epossidiche previo trattamento di sgrassaggio e fosfatazione
Colore RAL7030 bucciato fine

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 9

3.2 Trasformatore M.T.

APPARECCHIATURA INSTALLATA: TRASFORMATORE CORRENTE M.T. marca VEI mod. UNIFLUVAC Wattsud - E.T.M. 24KV 630A 16KA

La macchina è conforme alle seguenti norme:

CEI 28-3 Raccomandazioni per il coordinamento degli isolamenti

CEI 14-4 Trasformatori di potenza

CEI 14-8 Trasformatori di potenza a secco

Caratteristiche costruttive

Circuito magnetico in lamierino a cristalli orientati.

Avvolgimenti bassa tensione in nastro di alluminio isolato con film laccato con resina.

Avvolgimenti alta tensione con singole bobine in filo o nastro di alluminio avvolte con film isolante

Armature in profilati progettate per tenuta alla prova di c.to secondo norme CEI.

Regolazione del rapporto di trasformazione con morsettiere in ciascuna colonna per variazione $\pm 2/2,5\%$

Isolamento in resina epossidica con trattamento di riscaldamento sotto vuoto

Terminali di collegamento dei cavi MT e BT separati e saldati sull'avvolgimento, in piatto di rame elettrolitico.

Caratteristiche elettriche:

Potenza nominale 800 KVA

Tensione di isolamento 24 KV

Rapporto di trasformazione $15\pm 2,5\% / 0,4 - 0,26 KV$

Gruppo di appartenenza Dyn II

Accessori

- isolatori portanti con boccolo filettato per collegamenti linea AT

- piastre di attacco per collegamenti linea BT e neutro

- morsettiere per cambio tensioni AT $\pm 2 \times 2,5\%$

- attacchi per il traino

- carrello con ruote orientabili (UNEL 21011-8 8) per il movimento del trasformatore

nei due sensi di marcia

- targa caratteristiche (UNEL 21014 - 88)

- morsetto di terra (UNEL 21005 - 74)

- tre termosonde ubicate in ciascuna colonna BT con uscite riportate in scatola di

centralizzazione

- termosonda per nucleo

- strumento indicatore segnalatore della temperatura con contatti di allarme e sgancio

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 10

3.3 Rifasamento automatico

Quadro di rifasamento automatico avente le seguenti caratteristiche:

Sezionatore con fusibili per cassetto con pinze di potenza per allacciamento a sbarre.

Batterie modulari con fusibili di protezione, contattore speciale di inserzione e condensatori cilindrici monofase opportunamente collegati e dotati di resistenze di scarica. Circuiti di cablaggio ausiliario per cassetto verso morsettiere a spina. L'estrazione del cassetto seziona sia la parte di potenza che la parte ausiliaria di ciascun modulo in un'unica manovra;

Centralina di inserzione batterie predisposta per n. 12 batterie singole.

Sistema di ventilazione forzata dell'aria di raffreddamento dei vari cassettei comandato da sonda di temperatura da interno quadro.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 11

3.4 Quadro elettrico generale di bassa tensione

Il quadro sarà del tipo per installazione all'interno, costruito in due sezioni distinte, nel rispetto delle seguenti norme tecniche ed antinfortunistiche:

DPR n.547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" del 27 Aprile 1955;

CEI 17-13/1 "Apparecchiature assemblate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)

- IEC 439-1.

Il quadro in oggetto è adatto per installazione all'interno con condizioni di temperatura ed umidità nella norma.

Dati elettrici nominali:

Tensione nominale di esercizio : Sez. I 400 V

Tensione nominale di esercizio : Sez. II 260 V

Tensione nominale di isolamento : 660 V

Tensione nominale circuiti ausiliari: 24-48 V c.a.

Frequenza nominale : 50 Hz

Corrente nominale sbarre: 2500 A

Caratteristiche costruttive:

Il quadro è costituito da più scomparti affiancati ed imbullonati fra loro. Ogni scomparto è costituito da tre parti segregate fra loro a mezzo di setti metallici.

- Parte superiore : contenente le barre di distribuzione omnibus;

- Parte anteriore : contenente le celle con le apparecchiature;

- Parte posteriore : contenente le barre verticali di distribuzione, i cavi di comando e di potenza in uscita delle apparecchiature e le connessioni per la loro alimentazione.

Gradi di protezione

L'involucro esterno, secondo le norme EN60529, assicurerà un grado di protezione IP30; internamente invece garantisce un grado di protezione IP20 (IPXXB).

Struttura metallica

La struttura metallica è di tipo rigido autoportante, costituita da profilati e lamiere appositamente connessi.

La struttura metallica è tale che, per interventi automatici, manovre di apparecchi, operazione di estrazione o di inserzione di fusibili o di qualsiasi apparecchio estraibile, non si verifichino vibrazioni capaci di provocare interventi intempestivi di altri apparecchi o comunque compromettere il corretto funzionamento dei diversi organi di comando.

Caratteristiche circuiti principali

Le barre di distribuzione omnibus e di distribuzione verticali saranno dimensionate in base al valore di corrente nominale totale degli apparecchi che devono alimentare e saranno ancorate ad appositi supporti dimensionati per sopportare le sollecitazioni dinamiche causate dalla corrente di corto circuito presunta sul quadro.

I cavi in partenza fanno capo agli apparecchi di manovra e comando previsti, con attacchi posteriori; eventuali morsettiere per cavi di potenza sono previste esclusivamente per riallacciamento di linee in uscita ad interruttori del tipo modulare con $I_n \leq 100A$.

Le derivazioni di alimentazione agli interruttori con $I_n \leq 250A$ sono state effettuate in cavo tipo FG7 di adeguata sezione o in bandella flessibile;

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 12

le derivazioni di alimentazione agli interruttori con $I_n \geq 400A$ sono in barra di rame ovvero in bandella di sezione adeguata.

Caratteristiche circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari sono eseguiti con cavi unipolari isolati in PVC. La sezione dei conduttori è dimensionata sulla effettiva portata dei circuiti; in ogni caso la sezione dei conduttori non sarà inferiore a 2,5mmq per i collegamenti ai TA ed a 1,5mmq negli altri casi.

Tutti i conduttori sono muniti di boccole numerate per facilitare l'individuazione dei vari circuiti. I conduttori dei cavetti sono a corda flessibile ed i capicorda, ove occorrenti, sono di tipo a pressione.

I cavetti unipolari dei collegamenti agli apparecchi montati su sportelli sono raggruppati in fasci flessibili, ancorati e protetti in modo da escludere deterioramento meccanico dei cavetti stessi e sollecitazioni sui morsetti.

I collegamenti dei circuiti ausiliari sono disposti entro guaine o canalette in materiale autostinguente, realizzate ed ubicate in modo da permettere una facile verifica ed una eventuale sostituzione dei conduttori in esse contenuti.

A seconda delle necessità impiantistiche specifiche i morsetti di uscita dei circuiti ausiliari sono stati posizionati nel cubicolo più in alto di ogni singolo scomparto oppure riuniti nella canalina ausiliari di ogni sezione.

Viteria: le viti, i bulloni della struttura metallica e quelli di serraggio dei conduttori sono di materiale non soggetto all'ossidazione ovvero protetti a mezzo zincatura o trattamenti similari.

Circuiti di terra: è prevista una barratura di terra di sezione idonea che percorre l'intero sviluppo del quadro e che è disposta in modo tale da permettere una facile installazione dei circuiti di terra in uscita. Sono riportati alla barra di terra, per mezzo di corda gialloverde flessibile, un polo di tutti i secondari dei TA e dei trasformatori per circuiti ausiliari. Gli schermi mobili e le portelle incernierate sono riportati a terra per mezzo di trecce di rame flessibili. Le apparecchiature con carcassa metallica sono fissate alle piastre di fondo per mezzo di bulloni autograffianti.

Cavi per collegamenti esterni: gli interruttori sono stati posizionati in modo tale da rendere più semplice possibile l'accesso ai collegamenti per le linee in uscita. In corrispondenza delle partenze e degli arrivi sono disposti dei supporti per il fissaggio a mezzo di appositi morsetti dei cavi di potenza ed ausiliari destinati ai collegamenti esterni; il percorso dei cavi all'interno del quadro è previsto in modo tale da rispettare i raggi di curvatura minimi prescritti dalle norme CEI.

Morsettiere dei circuiti ausiliari: Le morsettiere per i circuiti ausiliari sono isolate in poliammide, del tipo con viti a serraggio autobloccante, munite di targhette indelebili per la rapida individuazione dei circuiti.

Verniciatura e targhette: Le lamiere del quadro in laminato a freddo sono soggette ad un processo di decapaggio, fosfatizzazione ed elettropassivazione e verniciate con polveri poliuretiche polimerizzate a caldo colore RAL7030 bucciato fine. Le partenze e gli arrivi saranno contrassegnati a mezzo targhette incise in PVC (scritta bianca su sfondo nero) fissate al quadro con nastro adesivo ad alta resistenza. Collaudi, prove e documentazione: le prove e i collaudi del quadro sono stati eseguiti secondo le modalità delle norme CEI 17-13/1 in particolare

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 13

Prove di accettazione:

- Prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti principali ed ausiliari;
 - Prova di funzionamento elettromeccanico dei dispositivi di potenza ed ausiliari;
 - Verifica della corretta realizzazione dei circuiti ausiliari e del corretto funzionamento dei comandi, dei blocchi e degli asservimenti;
 - Verifica dei mezzi di protezione e continuità elettrica del circuito di protezione.
- Prove di tipo: Saranno forniti i certificati rilasciati da ente autorizzato relativi alle seguenti prove di tipo effettuate su prototipo del quadro in oggetto:
- Prova di sovratemperatura in servizio continuo;
 - Prova dei circuiti principali alle correnti di cortocircuito;
 - Prova dei circuiti di terra alle correnti di cortocircuito;
 - Prova dielettrica.

Viene fornito inoltre documento di verifica della sovratemperatura interna al quadro redatto secondo i criteri della norma CEI 17-43

3.5 Gruppo elettrogeno

APPARECCHIATURA INSTALLATA: marca GE ELCOS Mod. Master Silent GE.VO 700/630-SS

Il gruppo elettrogeno è di tipo assemblato su basamento, adatto per servizio continuativo con possibilità di sovraccarico del 10%, tipo trifase con neutro, tensione 400/230 V, frequenza 50 Hz, cos ϕ 0.8, avviamento elettrico automatico.

Il telaio in acciaio è tubolare, elettrosaldato a perfetta tenuta per impiego come serbatoio giornaliero 120 litri, corredato di raccordi in filettatura gas, per collegamento alla pompa di reintegro e alla tubazione di ritorno del troppo pieno, all'alimentazione del motore diesel, al ritorno del motore Diesel, al galleggiante a 5 stadi di controllo. Bocchettone di riempimento manuale con tappo di chiusura e manico per spurgo serbatoio completo di vasca di raccolta.

Il motore diesel sarà a 4 tempi a iniezione diretta, raffreddamento a liquido, aspirazione naturale.

Il gruppo è essere corredato da:

regolatori automatici della velocità di tipo elettronico;
avviatore elettrico 24 Vcc completo di carica batteria automatico e batteria;
alternatore tipo Brushless trifase e neutro, potenza elettrica ai morsetti classe I/H;
gruppo pompante per travaso gasolio tra serbatoio giornaliero a cisterna composto da elettropompa trifase e pompa a mano d'emergenza, valvole ed accessori;
quadro elettrico in carpenteria metallica verniciata a forno, grado di protezione IP44, completo di strumentazione di controllo; comprendente contatore, voltmetro batteria, voltmetro rete, voltmetro generatore, amperometro G.E., frequenzimetro, segnalazioni ottiche ed acustiche di allarme e blocco;
quadro elettrico di potenza in carpenteria metallica verniciata a forno, grado di protezione IP54, contenente interruttore magnetotermico quadripolare con bobina di sgancio, pulsante di sgancio di emergenza;
basamento in lamiera di acciaio verniciato per sostegno motore ed alternatore in accoppiamento monoblocco con campana di flangiatura e giunto elastico.

Quadri elettrici di distribuzione

Tutte le opere di carpenteria per i quadri elettrici sono di tipo, dimensioni, caratteristiche meccaniche e finitura, in accordo a quanto appreso specificate.

In generale l'ingombro interno netto di ciascun quadro è atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, con disponibilità di spazio libero non inferiore al 25% ed inoltre è reso agevole l'accesso a tutte le apparecchiature in esso contenute in modo da garantire le operazioni di normale manutenzione.

Tutte le apparecchiature elettriche sono contenute in quadri del tipo a cassetta realizzati in lamiera d'acciaio spessore 20/10, verniciati a fuoco con resine epossidiche previo procedimento di fosfatizzazione.

L'esecuzione è tale da assicurare le protezioni contro contatti con oggetti metallici e piccoli oggetti estranei (grado di protezione IP20 all'interno ed IP30 sul frontale secondo le Norme IEC).

3.6 Trasformatori di tensione

I trasformatori di tensione per il comando degli ausiliari sono di sicurezza ed hanno le seguenti caratteristiche:

- tensione primaria 220/380 V
- tensione secondaria 12-0-12 V
- isolamento conduttori di classe B
- tensione di prova 4 KV per 1'
- isolamento con resina poliestere
- costruito secondo le indicazioni della norma CEI 96-7

I due avvolgimenti sono separati elettricamente da una parte metallica connessa all'impianto di terra, che in caso di guasto impedisca il loro collegamento.

La fornitura per ogni quadro comprende anche i seguenti materiali accessori:

- terminali dei cavi in ingresso ed in uscita corredati di capicorda preisolati o rivestiti di isolante autorestringente, ammaraggi, bulloneria zincocadmata, identificazione del n. di cavo e delle fasi e quant'altro necessario;
- eventuali barrature di distribuzione in rame di adeguata sezione, corredate di supporti isolanti ed attacchi per il collegamento degli interruttori e dei sezionatori generali a quelli di distribuzione;
- barra di terra in rame di adeguata sezione, completa di bulloni per il collegamento con l'anello generale di terra, opportunamente contraddistinta da verniciatura gialla e/o identificazione indelebile e ben visibile;
- cavi di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolamenti in materiale termoplastico tipo N07V-K;
- morsettiere in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica;
- capicorda preisolati;
- cartellini segnafile numerati.

In senso generale non è possibile accedere a parti normalmente in tensione se non dopo aver eseguito le opportune manovre.

Per assicurare una regolare dissipazione del calore interno dovranno essere predisposte, in caso di necessità, prese d'aria sulle parti laterali dei pannelli.

Nello sviluppo si terranno presenti i valori delle correnti di corto circuito presumibili nei vari punti e si sono adottati gli opportuni accorgimenti per la compatibilità degli interruttori impiegati e le sezioni di conduttore da adottare, onde ottenere la selettività richiesta e la rispondenza con le norme CEI 64/8 - CEI 17-13 e DPR 547.

3.7 Interruttori automatici scatolati

Gli interruttori generali di macchina sono del tipo aperto sezionabile motorizzato. Gli stessi sono equipaggiati con sganciatori elettronici a microprocessore, il potere di interruzione non è inferiore a 50 kA.

Gli interruttori a protezione delle linee principali in partenza dal Q.E.BT e dal Q.E.G. del teatro sono del tipo scatolato.

Il potere di interruzione non è inferiore a quello indicato negli schemi di progetto.

Gli stessi sono equipaggiati con sganciatori di massima corrente a microprocessore e/o con relè differenziale con toroide separato e con soglie di intervento regolabile in corrente fino a 30 A e in tempo fino a 5 s.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 18

3.8 Interruttori di manovra

Gli interruttori di manovra sono del tipo a maniglia per montaggio su fondo quadro con morsetti protetti.

Sono dotati di alberi di comando e di accessori per la regolazione.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 19

3.9 Interruttori automatici modulari

Gli interruttori automatici modulari sono del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato con molle idonee. Il potere d'interruzione minimo è di 36 kA in cabina, di 25 kA per il quadro generale e 10-6 kA per i quadri di zona, salvo diversa specificazione che è rilevabile dagli allegati disegni di progetto, fermo restando la verifica sul calcolo dell'energia passante.

La taratura dei relè magnetotermici è fissa; l'identificazione del numero dei poli è chiaramente indicata negli schemi unifilari in allegato. I relè differenziali devono possedere tutte le caratteristiche degli analoghi interruttori. La soglia e il tempo di intervento sono di tipo fisso, regolabile o selettivo come indicato negli schemi unifilari in allegato. Il toro di rilevazione è alloggiato entro la scatola dell'interruttore.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 20

3.10 Porta fusibili e fusibili

I porta fusibili possiedono una robusta base in materiale dielettrico od in porcellana, contatti e morsetti di rame atti a garantire una perfetta presa sul fusibile e corredati di molle a pressione. Tutti sono infine corredati da separatori fra le singole fasi ed il neutro.

Qualora essi siano montati a valle di sezionatori e l'accesso all'interno del quadro sia interdetto in presenza di tensione, essi sono stati montati a giorno e l'estrazione dei fusibili avviene mediante adeguata maniglia di corredo.

Qualora i fusibili siano accessibili con il quadro sotto tensione essi sono del tipo protetto, a manovra simultanea.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 21

3.11 Teleruttori

I teleruttori da impiegarsi hanno le seguenti caratteristiche:

- tensione di alimentazione bobina 24 V ca e 220 V ca ove specificatamente indicate
- tensione manuale di isolamento 690 V secondo IEC 947
- categoria di impiego AC2-AC3
- categoria di impiego attacchi ausiliari AC11

3.12 Relè ausiliari

I relè ausiliari da impiegarsi hanno le seguenti caratteristiche:

- esecuzione aperta
- categoria di impiego AC11
- tensione di alimentazione bobina 24 V ca o 220 V ca ove specificatamente richiesto
- con contatto ritardato 0/180"

3.13 Orologi programmatori

Sono del tipo analogico o digitale programmabile giornaliero e settimanale, con riserva di carica, adatti per il fissaggio su guide DIN con le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 220V
- frequenza nominale 50 Hz
- riserva di carica 48 h
- portata dei contatti 16A
- grado di protezione IP 20

3.14 Manipolatori, pulsanti e spie

Tutti i manipolatori, i pulsanti e le spie di segnalazione sono del tipo a sezione rotonda, adatti per il posizionamento ed il fissaggio sui pannelli.

La categoria di impiego dei manipolatori e dei pulsanti è AC11.

La loro tensione di funzionamento è 24/220 V.

Le lampade di segnalazione devono funzionare con tensione di alimentazione pari a 24/220 V ma la loro tensione nominale è superiore onde allungarne notevolmente la durata di funzionamento.

3.15 Temporizzatori

I relè temporizzatori hanno le seguenti caratteristiche:

- tensione di alimentazione 220 oppure 24 V
- precisazione di ripetizione $\pm 0,5\%$ del valore di fondo scala;
- con contatto ritardato e altro contatto ritardato rispetto al primo di circa 85 \pm 120 ms per eventuale salto linea.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 26

3.16 Capicorda

Si devono adottare esclusivamente capicorda del tipo pinzabile a pressione, preisolati per le sezioni inferiori o uguali ai 6 mmq, rivestiti di isolante autoestinguente per quelli di sezione superiore.

Non sono ammessi capicorda con serraggio a bulloni.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 27

3.17 Morsetti di giunzione nei quadri

Tutti i morsetti combinabili sono del tipo con attacchi a vista su entrambi i lati, possedere adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica, con tensione nominale di isolamento di 750 V, sono provvisti di identificazione alfanumerica del circuito asservito, nonché adatti per il fissaggio su barre DIN.

Conduttori

Per le linee alimentate a piena tensione di rete si sono utilizzati cavi con tensione nominale minima di riferimento pari a 450/750 V e grado di isolamento 3 (se in canalizzazione separata); per gli impianti alimentati a tensione ridotta e' ammesso l'uso di conduttori con tensione nominale di riferimento 300V/500 V e di grado isolamento 2.

I cavi uni-multipolari posati in canalizzazione interrata o in canale metallica sono del tipo flessibile isolato in gomma G7 o G10 con guaina in PVC non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas (tensione nominale 600/1000 V).

Per la posa in tubo PVC rigido a vista o corrugato sotto traccia si sono utilizzati cavi unipolari flessibili isolati in PVC del tipo N07G9-K non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas (tensione nominale 450/750 V).

Per i circuiti di sicurezza sono stati utilizzati cavi del tipo flessibile, isolato in gomma G10 e guaina PVC, resistenti all'incendio 2 ore.

La sezione minima da adottare per i conduttori, qualora non specificato chiaramente negli elaborati e':

- mmq 1,5 per le derivazioni su circuiti luce;
- mmq 2,5 per le linee dell'impianto FM facenti capo ad una singola utilizzazione.

La sezione dei conduttori di cablaggio all'interno dei quadri è dimensionata per la corrente massima della protezione relativa.

Le sezioni dei conduttori di protezione, sono tali da soddisfare le più restrittive prescrizioni dettate dalle Norme CEI (uguale al conduttore di fase per sezioni fino a 16 mmq e uguale alla metà del conduttore di fase per sezioni superiori a 25 mmq).

Per tutti i conduttori unipolari e/o multipolari, sono state utilizzate le sole colorazioni conformi a quanto previsto dalle Norme CEI Comitato Tecnico 20. Nel caso di utilizzo di cavi multipolari con conduttore di protezione questo è stato utilizzato il colore giallo-verde.

Per i conduttori le colorazioni sono le seguenti:

- giallo-verde = terra
- azzurro = neutro
- nero, marrone, grigio = fasi
- altri colori = ritorni, derivazioni (con collarino numerato)

I cavi multipolari hanno giunzioni intermedie e le derivazioni sono realizzate in apposite cassette con morsetti a vite o a compressione. Le testate dei cavi in gomma devono inoltre essere nastrate, nel punto di stacco dei conduttori protetti, con nastro vulcanizzante.

Non sono ammesse giunzioni di conduttori effettuate con semplice attorcigliamento e isolamento con comune nastro isolante.

Canalizzazioni-tubi protettivi e loro accessori

I cavidotti corrugati interrati sono in polietilene doppia parete interna liscia, con resistenza allo schiacciamento superiore a 450 N. (norme CEI 23-46).

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 28

Per la posa incassata a pavimento o a parete, i tubi protettivi sono del tipo pieghevole corrugato, variamente colorati ed avere resistenza allo schiacciamento superiore a 750 N in conformità alle norme CEI 23-55.

Per la posa a vista è stata utilizzata guaina isolante flessibile o tubo rigido con accessori e resistenza allo schiacciamento superiore a 320 N in materiale plastico autoestinguente in conformità alle norme (CEI 23-56).

Le canalizzazioni in tubo metallico sono del tipo in acciaio zincato con resistenza allo schiacciamento superiore a 4000 N in conformità alle norme CEI 23-28. Per la loro installazione si sono utilizzati raccordi in ottone nichelato tali da garantire la continuità elettrica del sistema.

I tubi protettivi e gli accessori sono rispondenti alle norme generali CEI 23-29 e CEI-EN 500 6-1 forniti dal medesimo costruttore al fine di assicurare all'intero sistema una corretta installazione e grado di protezione richiesto.

Le curvature sono realizzate con piegatrice apposita senza strozzature o diminuzione della sezione utile interna.

Per le derivazioni con tubo metallico si utilizzano cassette in alluminio pressofuso con predisposizione interna di messa a terra e con coperchio completo di viti di fissaggio e guarnizione.

Il tracciato dei tubi protettivi è orizzontale o verticale per le parti a vista o sottotraccia a parete; i percorsi sono inoltre tali da non pregiudicare in alcun modo la sfilabilità dei cavi. Le tubazioni fanno capo a cassette di derivazione, scatole portafrutto o sportelli di ispezione e giungono a filo interno.

Gli imbocchi dei tubi con gli altri elementi presentano un grado di protezione minimo IP 40 e IP 44 rispettivamente per il locali interni/tecnici mentre per le zone esterne non inferiore a IP 55.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 29

3.18 Scatole e cassette di derivazione

Le dimensioni minime per le scatole e le cassette sono di 100 mm di lato. La profondità delle cassette è tale da essere contenuta nei muri divisorii di minor spessore, ma sempre di dimensioni sufficienti al contenuto agevole di tutti i conduttori in arrivo e in partenza. Le cassette sono di materiale termoplastico di tipo autoestinguente. Per tutti gli impianti in vista, si utilizzano cassette e scatole di derivazione in materiale plastico autoestinguente complete di pressa tubi o pressa cavi. Non sono ammesse cassette di derivazione preforate con gommini di copertura, ma si sono utilizzati cassette di tipo chiuso. Il grado di protezione non è inferiore a IP40.

3.20 Apparecchi prese

Le prese protette, nel caso di montaggio per esterno, sono in resina autoestinguente antiurto, nel caso di montaggio incassato, di tipo modulare con supporti in resina e mostrina anodizzata o in resina. Nel caso di prese trifase, queste sono del tipo CEE, con fusibili a tappo e sezionatore di blocco. Nel caso di prese monofase 16 A la protezione è costituita da interruttore automatico magnetotermico bipolare. Nel caso di prese con fusibili queste sono provviste di fusibili di scorta in numero almeno di tre; aprendo gli involucri è impossibile il contatto con i conduttori di arrivo linea per evitare pericoli di folgorazione.

3.19 Apparecchi di comando e scatole di contenimento

Si sono adottati esclusivamente organi di comando (interruttori, deviatori, ecc.) e prese a spina con parti di tensione montate su supporti di materiale isolante. Inoltre sono fissate alla scatola di contenimento a mezzo di viti o di altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe. Per i comandi e le prese a spina a vista, si sono adottate custodie di materiale infrangibile, antiurto e autoestinguente, con imbocco a pressacavo e contatti su materiali ceramici o di analoghe caratteristiche dielettriche. Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese sono di robusto materiale isolante e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

3.21 Interruttori di sezionamento

Il sezionatore è di tipo onnipolare, installato nei pressi dell'utilizzatore di riferimento per la normale manutenzione e controllo del funzionamento (solo per quegli utilizzatori non visibili dal relativo quadro di comando ed alimentati a piena tensione di rete). Tali sezionatori sono alloggiati in apposita cassetta in materiale isolante, di tipo stagno IP44.

3.22 Impianto di terra

L'impianto di terra è costituito da una rete primaria di dispersori in acciaio zincato intercollegati da corda nuda, isolata in PVC direttamente interrata.

Tutti i dispersori sono ispezionabili in pozzetti con chiusino ed ognuno può essere singolarmente scollegato senza dover interrompere la continuità elettrica generale. Per il collegamento sono stati utilizzati idonei morsetti in ottone a vite o di tipo stagnato a compressione. I bulloni di collegamento dopo il serraggio sono stati ben ingrassati per evitarne la corrosione.

All'impianto di terra sono collegati i collettori all'interno dei quadri elettrici e a questi tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 34

3.23 Gruppo soccorritore

APPARECCHIATURA INSTALLATA: gruppo continuità EATON Mod.powerware 9355 - EATON Mod.powerware 9120-3000

Sono stati installati due gruppi di continuità a tempo zero di intervento con potenza nominale resa rispettivamente pari a 15kVA e 3kVA. Il gruppo di continuità è a servizio dell'impianto di illuminazione di sicurezza della zona spettacolare all'aperto e dei percorsi esterni di esodo, mentre quello da 3kVA è a servizio dell'alimentazione delle centraline di segnalazione e controllo. Entrambi sono del tipo con batterie ermeticamente chiuse e installati in locale dedicato, inserito nella zona tecnica del sottopalco. Il locale ha accesso diretto dall'esterno, dotato di ampia superficie di areazione a parete pari a circa 1mq.; le dimensioni in pianta risultano di 2,1x2,6mt. con altezza 2,5mt. per una superficie di circa 5,5mq. ed un volume di 13,5mc. Le strutture portanti e di separazione hanno caratteristiche REI120.

E' presente un impianto di rivelazione gas idrogeno con allarme remoto ad attivazione automatica in caso di emissioni per guasto o altro nonché di un impianto di estrazione forzata, alimentato dal quadro di distribuzione generale.

Le condizioni di ventilazione del locale, i sistemi di sicurezza attiva previsti e le caratteristiche delle apparecchiature consentono di classificare il locale come luogo non pericoloso.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 35

4 Impianti speciali

4.1 Impianto rivelazione incendi

Centralina

La centralina è del tipo ad indirizzo singolo, protetta in contenitore di lamiera di acciaio verniciata; sul frontale sono visibili segnalazioni a led di intervento, dispositivi di controllo ed organi di manovra. La centralina deve controllare tutti i segnali di ingresso e di uscita, è costruita a schede modulari per permettere facili interventi di manutenzione e di ampliamento. È inoltre dotata di:

- dispositivo per test periodico di controllo
- batteria e caricabatteria incorporata 15 Ah
- segnalazione di allarme
- memorizzazione di avvenuto allarme nella relativa zona
- programmazione istantanea o temporizzata di ogni linea
- controllo efficienza batteria
- ingressi ed uscite

La tensione di alimentazione sarà di 220 V e la tensione di linea di 24 V

Rivelatori d'incendio fotoottico

I rivelatori sono conformi alle prescrizioni della UNI EN 54/7 e 54/9, e devono essere in esecuzione a libera circolazione d'aria per una maggiore insensibilità alle correnti d'aria senza dover ricorrere a regolazioni manuali in loco.

Lo stato del rivelatore è segnalato da un diodo LED ad alta luminosità e ben visibile (acceso a luce fissa rossa in caso di allarme).

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 12/24 V cc
- assorbimento di allarme: 20 mA
- temperatura di funzionamento: -100/+500
- umidità ambientale max: 493%
- led di memoria: incorporate
- grado di protezione: IP43
- materiale: plastico autoestinguente

Pulsanti manuali di emergenza

I pulsanti per la segnalazione manuale di incendio sono del tipo con martelletto e vetro a rompere. Sono in materiale plastico autoestinguente di colore rosso con scritte facilmente identificabili.

Sirene

Per l'esterno è stata utilizzata una sirena del tipo a campana con timpano in acciaio verniciato di rosso con resine epossidiche e motorino a 24 V in cc. Il grado di protezione non sarà inferiore a IP55.

Per le zone interne sono state utilizzate targhe ottico-acustiche in materiale plastico autoestinguente corredate di adesivo con scritta "Allarme incendio".

Per questi la segnalazione luminosa è del tipo ad intermittenza mentre la segnalazione acustica ha una intensità regolata.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 36

4.2 Impianto telefonico

Centralino telefonico

Adatto per la gestione di n.4 accessi base ISDN, n.32 apparecchi telefonici BCA analogici (min.) e n. 8 apparecchi telefonici interni digitali.

Le caratteristiche devono garantire i seguenti servizi:

visualizzatore utente, visualizzazione del traffico, allarme telefono guasto/scollegato, corrispondenza numerazione interno. Completo di scheda per accessi derivati, collegamento di rete, collaudo per rilascio certificazione.

Apparecchio telefonico principale

Del tipo a tastiera con 12 tasti completo di regolazione suoneria e altoparlante, ascolto amplificato, n.8 tasti programmabili con led, display alfanumerico 2 righe da 16 caratteri, viva voce, interfaccia per 2 allarmi esterni.

Apparecchio telefonico derivato

Del tipo a tastiera con 12 tasti completo di regolazione suoneria e altoparlante, ascolto amplificato, n.8 tasti programmabili con led, interfaccia per 2 allarmi esterni.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 37

4.3 Impianto diffusione sonora

Teatro

È stato realizzato un impianto generale per la diffusione sonora e gli avvisi al pubblico esteso a tutto l'edificio, utilizzando diffusori a plafone in controsoffitto o a parete.

Le linee di collegamento di ogni apparecchiatura sono del tipo twistato a semplice isolamento se protetti in canalizzazione di materiale plastico e in cavo a doppio isolamento se passate in canale interrato o a vista metallico.

L'impianto è completo e perfettamente funzionante.

Centralina

La centralina di diffusione sonora è contenuta in armadio rack 19", in lamiera stampata con rinforzi interni e feritoie laterali di areazione, in conformità alle norme CEI 297.2, verniciata con polveri epossidiche in colore grigio chiaro e dotata di zoccolo per posa a pavimento con fori per uscita cavi. Le centrali sono equipaggiate con unità di potenza, doppia piastra sequenziale, unità di controllo e lettore CD, due controlli di livello, protezione termica sui finali e ventilazione forzata su ciascun canale.

Il lettore multi CD è di tipo automatico con cambia dischi carousel per la riproduzione di 5 CD.

La piastra è a doppia cassetta con possibilità di duplicazione continua ed ad alta velocità, con funzionamento autoreverse e riproduzione su entrambi i lati.

L'unità di controllo è idonea per 6 ingressi audio, 6 ingressi di potenza, con relativi commutatori, ed una uscita bilanciata.

Per la zona auditorium è predisposto un impianto di diffusione sonora separato con centralina e rete di collegamento di caratteristiche analoghe.

In campo saranno utilizzate n. 4 casse acustiche del tipo a due vie, bass reflex; della potenza di 300 W.

Diffusori

I diffusori acustici nella sala polivalente hanno le seguenti principali caratteristiche:

potenza nominale/massima	10 W
risposta in frequenza	150-12000 Hz
impedenza nominale	2-2,5 kOhm con trasformatore
dimensioni indicative	diam. 160-190 mm

Auditorium

Per la zona auditorium è predisposto un impianto di diffusione sonora separato con centralina e rete di collegamento di caratteristiche analoghe.

In campo sono utilizzate n. 4 casse acustiche del tipo a due vie, bass reflex; della potenza di 300 W.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 38

4.4 Rete trasmissione dati

La rete TD è realizzata in cavo UTP cat. 5, il cablaggio strutturato comprende la fornitura e posa in opera di prese RJ45, cat. 5 e un rack provvisto di pannello di permutazione a n. 96 RJ45 e modulo di alimentazione.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 39

4.5 Impianto TVCC

L'impianto di TVCC è del tipo digitale, provvisto di un sistema computerizzato, idoneo alla gestione di telecamere a colori (fino ad un massimo di 16) completo di monitor, tastiera, mouse ecc.

La registrazione sarà su Hard disk e le immagini riprodotte potranno essere stampate.

Le 14 telecamere sorvegliano le aree esterne e sono a colori provviste di obiettivo e iride automatica, complete di custodia per esterni.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 40

4.6 Impianto antintrusione

L'impianto antintrusione controlla tutti gli accessi alle aree del teatro al chiuso; è composto da contatti magnetici alle porte, sensori volumetrici alle zone più sensibili (sala di controllo, sala regia, torri sceniche per protezione dimmer), combinatore telefonico e sirena da esterno autoalimentate.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI ELETTRICI -

Pagina 41

4.7 Impianti scenici

Gli impianti scenici a servizio del Teatro G. Puccini "Parco della Musica di Torre del Lago" sito in località Torre del Lago (LU) sono gestiti per mezzo di consolle fornita di programmi di gestione per i vari dimmer.

All'interno delle torri ai vari piani e nella zona auditorium sono stati installati una serie di raggruppamenti di prese CEE 2P+T da 16A e 32A (quadri spinamento) per l'alimentazione dell'illuminazione scenica del palcoscenico.

I vari quadri di spinamento sono comandati da appositi quadri dimmer per la gestione delle accensioni effettuate per mezzo idoneo segnale DMX proveniente dalla consolle di gestione.

Inoltre a servizio degli impianti scenici è stato previsto un impianto per telecamere sceniche composto da:

- n°2 telecamere a colori motorizzate adatte per l'installazione all'esterno con zoom azionabile da sistema a iride automatico

- n°1 videoregistratore digitale con hard-disk e schede di rete connesso alla rete datifonia.

In aggiunta a quanto sopra descritto è stato previsto anche un impianto di interfono scenico per la messa in comunicazione dei vari locali contenenti le suddette apparecchiature.

6 Piano di manutenzione impianti elettrici e speciali

6.1 Premessa

La manutenzione delle apparecchiature facenti parte gli impianti elettrici deve porsi come obiettivi i seguenti punti:

- 1) la limitazione del decadimento funzionale;
- 2) il contenimento del numero dei guasti accidentali;
- 3) la limitazione sia in quantità che in durata degli stessi interventi manutentivi al fine di assicurare l'affidabilità e la continuità d'esercizio richieste.

Il degrado dei componenti dell'impianto, che porta poi al loro cedimento, è di solito rilevabile con ispezioni, controlli, misure e prove ed è prevenibile con azioni di ordinaria manutenzione.

Perché l'efficienza dei suddetti componenti si mantenga nel tempo, sono indispensabili interventi puntuali e continui; per garantire una elevata continuità di servizio dell'impianto potranno essere necessarie alcune modifiche provvisorie non presenti nel progetto iniziale, in attesa della riparazione a regola d'arte del guasto. L'impianto elettrico va tenuto nelle migliori condizioni di esercizio e di funzionalità; la trascuratezza in questo caso può portare a disservizi prolungati ed improvvisi. L'impianto elettrico correttamente esercito è invece in grado di dare sempre il massimo delle prestazioni nominali e di affrontare tranquillamente situazioni transitorie di sovraccarico, disturbi e guasti.

Fra le cause di guasto di un impianto elettrico strettamente connesse alla mancanza di manutenzione si ricordano le seguenti:

- deterioramento dei contatti mobili;
- deterioramento delle giunzioni;
- inquinamento;
- corrosioni;
- vibrazioni;
- urti e rotture;
- funzionamento in condizioni più gravose di quelle previste dal progetto

Tra le varie cause, la più frequente è però quella di cedimento dell'isolamento, che nello svolgimento della sua funzionalità è soggetto costantemente o saltuariamente a condizioni che lo possono deteriorare o invecchiare. Gli elementi più ricorrenti e deleteri sono:

- polvere e sporcizia;
- inquinamento atmosferico;
- umidità;
- calore;
- sovratensioni accidentali;
- sollecitazioni meccaniche non previste;
- sollecitazioni e sforzi a fatica

Il degrado dell'isolamento e dei componenti dell'impianto elettrico, causa del loro cedimento e di solito rilevabile con ispezioni, controlli, misure e prove, ed è quasi sempre rimediabile con interventi ed azioni di ordinaria manutenzione.

6.2 Base della manutenzione

La manutenzione, deve essere programmata, tenendo presenti le prescrizioni fornite dai costruttori dei diversi componenti elettrici e la necessità di assicurare l'esercizio richiesto in modo sicuro e affidabile.

Le macchine e le apparecchiature sono installate a regola d'arte anche per consentire l'esecuzione corretta della manutenzione di tutti i componenti elettrici; inoltre il presente manuale è dotato di manuali d'uso e manutenzione che spiegano correttamente ogni particolarità delle apparecchiature principali.

Il personale addetto alla manutenzione deve essere specializzato e abilitato ad adempiere tale compito nel modo migliore.

In particolare deve:

- conoscere a fondo i manuali di manutenzione di ogni singolo componente;
- conoscere in modo operativo ogni componente;
- essere in grado di procedere almeno alle più comuni operazioni di manutenzione;
- saper effettuare i controlli, le misure e le verifiche necessarie a conoscere lo stato dell'impianto e dei suoi componenti.

La manutenzione, nei limiti del possibile, deve avere carattere preventivo, realizzando un sistema di ispezioni periodiche programmate che consenta di:

- controllare lo stato dell'impianto;
- effettuare messe a punto, riparazioni e sostituzioni di parti in fase di deterioramento o in condizioni di non perfetto funzionamento.

L'organizzazione della gestione deve infatti porsi come primario obiettivo la programmazione della manutenzione, al fine di limitare i gravi inconvenienti legati a prolungati tempi di arresto dell'impianto per guasto.

6.3 Operazioni di manutenzione ordinaria

Le apparecchiature sono chiamate a lavorare nelle condizioni più diverse di esercizio e di ambiente.

Le cause prime che possono minare alla base tale affidabilità sono: umidità, polvere e sporcizia, inquinamento, vibrazioni, caldo.

Le azioni principali per ovviare a queste cause di inaffidabilità sono:

- pulizia periodica che elimini depositi di polvere o agenti inquinanti cause primarie di un deterioramento delle apparecchiature;
- l'eliminazione della presenza di acqua o umidità o di altri liquidi che possono provocare ossidazione dei materiali metallici, corrosioni, consolidamento del deposito di polvere, alterazioni degli isolanti, con conseguenze dannose;
- la verifica ed il ripristino del serraggio di viti o di altri elementi cui è affidato il movimento di parti o componenti mobili, nonché le morsettiere ed apparecchiature che assicurano la continuità elettrica e la eliminazione di giochi e vibrazioni.
- la pulizia e l'eventuale lubrificazione dei punti delle macchine e delle apparecchiature, per i quali è richiesto un contenimento dell'attrito di movimento, assenza di consumi di alberi o parti soggette a logorio.

6.4 Deterioramento dei componenti elettrici

Lo stato di deterioramento dei componenti elettrici è spesso evidenziato da sintomi rilevabili nel corso di ispezioni e verifiche di manutenzione o, nei casi più evidenti dal personale di esercizio. Il sovrariscaldamento di parti e di circuiti elettrici può essere legato a varie cause:

- l'allentamento di morsetti, viti e connessioni;
- la deformazione di cuscinetti e parti in movimento;
- il blocco di mezzi refrigeranti;
- le corrosioni di parti di contatto o di rotazione

La riduzione progressiva del livello di isolamento se dovuto alla presenza di agenti inquinanti, umidità, polvere etc., deve scomparire dopo la loro eliminazione. In caso contrario è evidente la presenza di un elemento isolante in fase di cedimento, che va individuato e sostituito.

La presenza di vibrazioni e rumori anormali e un elemento caratteristico delle macchine rotanti, in cui vi possono essere anomalie di natura meccanica (assenza di lubrificazione, deformazione dei cuscinetti e dei supporti di sfregamento del rotore sullo statore o su parti metalliche non pertinenti). Questo fenomeno si può verificare anche su altri componenti di natura diversa.

Tra i fattori che possono dare luogo a vibrazioni e a rumori si ricordano i seguenti:

- L'allentamento dei supporti e dei sostegni del nucleo dei trasformatori
- la presenza di materiali magnetici;
- la presenza di fenomeni di risonanza.

Deformazioni, rigonfiamenti distacchi e rotture di parti isolanti rilevabili a vista devono portare ad azioni di ripristino dell'isolante stesso. Analogamente il logorio eccessivo dei materiali e dei componenti di consumo, quali spazzole, portaspazzole e cuscinetti, anelli del collettore e la sostituzione frequente di fusibili, lampade di segnalazione, contatti d'arco, rele ausiliari termostati ecc., indicano malfunzionamenti dell'impianto.

La presenza di aloni variamente colorati sui conduttori dell'apparecchiatura di manovra di protezione, è indice di scariche elettriche, per cui si può dedurre che:

- l'alone arancione o rosso si rileva dopo scariche singole o intermittenti limitate;
- l'alone blu o rosso si rileva dopo scariche continue di archi ed effetti coro, con elevato grado di pericolo;

In caso di presenza di fumo o di odori anomali, le cause più frequenti possono essere:

- presenza di archi elettrici
- principio di incendio
- surriscaldamento di parti in movimento

6.5 Manutenzione di apparecchiature di manovra e di protezione

Le apparecchiature di manovra e di protezione (che comprendono specificatamente interruttori automatici, interruttori di manovra, contattori, sezionatori, fusibili, relè, sgancia-tori, trasformatori di misura, gruppi di commutazione, quadri elettrici, sistemi di automatismo e di blocco) costituiscono una parte fondamentale dell'impianto elettrico. Infatti esse ne garantiscono la manovra secondo le esigenze di esercizio e ne assicurano la protezione elettrica secondo il coordinamento richiesto selettivo, serie, a zona ecc). Sono quindi evidenti le esigenze di assicurare la corretta manutenzione e le migliori condizioni di esercizio per queste apparecchiature, anche se usualmente possiedono elevate caratteristiche di robustezza, affidabilità, e funzionalità.

Di seguito si elencano alcuni criteri che il personale di esercizio e manutenzione deve tenere presente nei riguardi di tali componenti:

- E' necessario eseguire un attento collaudo di tali apparecchi prima della messa in servizio. Tale operazione non ha tanto lo scopo di verificare le caratteristiche elettriche e meccaniche garantite dal costruttore, quanto quello di conoscere a fondo ogni apparecchio (nelle sue prestazioni, nella sua manovrabilità e nelle azioni di manutenzione da eseguire) e in fine di compilare la già citata scheda di vita e manutenzione.
- Assicurare la scorta dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per sopperire agli inevitabili consumi e per adeguarsi ai consigli inseriti nei manuali di esercizio e manutenzione.
- Per gli apparecchi estraibili e opportuno tenere a magazzino un apparecchio completo come ricambio per ogni tipo di modello, onde consentire la manutenzione in officina a rotazione dei singoli apparecchi, senza interrompere il servizio dell'impianto elettrico.
- Assicurare il grado di protezione richiesto contro l'inquinamento, la penetrazione dell'acqua e le azioni meccaniche.
- Sostituire o riparare i contatti consumati, bruciati o deteriorati, garantendo il rispetto delle istruzioni fornite dal costruttore specie per quanto concerne la pressione di contatto, la loro funzionalità, e la forma.
- Assicurare il perfetto serraggio dei contatti e connessioni.
- Lubrificazione su tutte le parti nelle quali è prescritto.
- Garantire una corretta tensione di alimentazione ai circuiti ausiliari.
- Controllare la funzionalità degli allarmi

6.6 Tabelle frequenza interventi

TAB. N° 1 QUADRI ELETTRICI

Tipo di apparecchiatura	Tipo di intervento da effettuare	Frequenza interventi
CARPENTERIA	* PULIZIA GENERALE	ANNUALE
CARPENTERIA	* SERRAGGIO CARPENTERIE	ANNUALE
INTERRUTTORI	* VERIFICA FUNZIONAMENTO	SEMESTRALE
INTERRUTTORI	* SERRAGGIO DEI CANTONELLI MORSETTIERE E DEI MORSETTI DEGLI INTERRUTTORI	SEMESTRALE
INTERRUTTORI MT	* PROVA MECCANICA	BIENNALE
CANALIZZAZIONI	* VERIFICA GENERALE	SEMESTRALE
EQUIPOTENZIALIZZAZIONE	* VERIFICA A STAFFAGGI, GIUNZIONI, COLLEGAMENTI A TERRA, EQUIPOTENZIAZIONE	SEMESTRALE
MISURE	* VERIFICA DEI CARICHI APPLICATI, RISPETTO ALLE SPECIFICHE DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	SEMESTRALE

TAB. N° 2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Tipo di apparecchiatura	Tipo di intervento da effettuare	Frequenza interventi
APPARECCHI ILLUMINANTI	* PULIZIA	ANNUALE
LAMPADINE A SCARICA O FLUORESCENTI	* SOSTITUZIONE	SE NECESSARIO
PLAFONIERE AUTOALIMENTATE	* SCARICA TOTALE DELLE BATTERIE	SEMESTRALE
PLAFONIERE AUTOALIMENTATE	* VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO	SEMESTRALE

TAB. N° 3 IMPIANTO DI TERRA

Tipo di apparecchiatura	Tipo di intervento da effettuare	Frequenza interventi
IMPIANTO DI TERRA	* MISURA RESISTENZA DI TERRA	BIENNALE
IMPIANTO DI TERRA	* VERIFICA DEI CONDUTTORI DI TERRA E DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	SEMESTRALE
IMPIANTO DI TERRA	* CONTROLLO DEL COORDINAMENTO DEI VALORI E DEGLI IMPIANTI ALLA CORRENTE CONVENZIONALE DI TERRA	ANNUALE
IMPIANTO DI TERRA	* CONTROLLO DEL POSIZIONAMENTO DELLE CONNESSIONI EQUIPOTENZIALI	SEMESTRALE

TAB. N° 4 IMPIANTI SPECIALI

Tipo di apparecchiatura	Tipo di intervento da effettuare	Frequenza interventi
RIVELATORI DI FUMO	* VERIFICA DI FUNZIONAMENTO	ANNUALE
EVACUATORI FUMO E CALORE	* VERIFICA DI FUNZIONAMENTO	ANNUALE
ATTIVATORI MANUALI ALLARME INCENDIO	* VERIFICA DI FUNZIONAMENTO	ANNUALE
RIVELATORI DI GAS	* VERIFICA DI FUNZIONAMENTO	SEMESTRALE
CONTROLLO ACCESSI	* VERIFICA DI FUNZIONAMENTO	ANNUALE
IMPIANTO ANTINTRUSIONE	* VERIFICA DI FUNZIONAMENTO	ANNUALE
IMPIANTO SCENICI	* VERIFICA DI FUNZIONAMENTO	SEMESTRALE