



Area Pianificazione Strategica
Unità di Progetto Progetti Speciali
via Farini 1, 42121 Reggio Emilia
tel. 0522 456836 fax 0522 585070

committente:



RESTAURO, RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL TEATRO "ARIOSTO"

Programma delle opere pubbliche - Beni culturali (All. C Ord. 14 del 24/2/2014)

Delibera di Giunta Regionale del contributo ai sensi della LR 13/99 n° 1575 del 24/09/2018

ADEGUAMENTO FUNZIONALE E RIQUALIFICAZIONE DELLA SALA VERDI E DEI RELATIVI SPAZI

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile del procedimento: dott. Paolo Cantù
Viceresponsabile del procedimento: ing. Salvatore Vera

Progetto architettonico:

STUDIO ADS - arch. Giuliana Allegri, arch. Ivan Sacchetti

Progetto strutturale: ing. Fabio Emmolo

Progetto impianti termomeccanici:

Studio Termotecnico SCIRÈ - ing. Giovanni Scirè Mammano

Progetto impianto elettrico: STUDIO S.B. - Per. Ind. Stefano Del Bianco

Progetto impianti speciali e sicurezza: SecurcoM s.r.l. - Per.ind. Mirco Comastri

Progetto prevenzione incendi: Planning studio s.r.l. - arch. Luca Giannasi

Responsabile della sicurezza: Planning studio s.r.l. - arch. Mauro Aguzzoli



agg.: _____

contenuto:

RELAZIONE SPECIALISTICA

data:

MARZO 2019

SOMMARIO

1	OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI.....	2
1.1	Disposizione Legislative e Norme Tecniche.....	2
1.2	Leggi Decreti e Prescrizioni.....	3
1.3	Criteri generali di Progettazione.....	4
2	PREMESSA.....	5
3	OGGETTO DELL'INCARICO.....	5
4	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI.....	6
5	CLASSIFICAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE.....	6
6	SICUREZZA IMPIANTI ELETTRICI.....	6
7	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	7
7.1	Isolamento.....	7
7.2	Involucri e barriere	8
7.3	Protezione contro incontatti indiretti.....	8
8	DESCRIZIONE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE.....	9
8.1	Generalità.....	9
8.2	Impianto F.M.....	9
8.3	Sganci d'emergenza.....	10
8.4	Impianto illuminazione ordinaria.....	11
8.5	Impianto illuminazione di sicurezza.....	11
8.6	Installazioni dei componenti elettrici all'interno dei locali bagni.....	11
8.7	Autonomia impianti di sicurezza	13
8.8	Conduttori.....	13
8.9	Canalizzazioni, derivazioni e loro accessori.....	14
8.10	Compartimentazioni e barriere tagliafiamma.....	15
9	QUADRI ELETTRICI.....	15
10	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	16
11	QUALITA E PREVENIENZA DEI MATERIALI	17

1) OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

1.1 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE.

Le leggi contengono delle regole generali il cui rispetto è obbligatorio; inoltre si esprime in loro la presunzione che il completo rispetto del loro dettato si consegua attraverso l'applicazione delle norme tecniche consensuali elaborate ed emanate dagli organismi nazionali, comunitari ed internazionali, a questo fine istituiti.

Gli impianti contemplati nella presente descrizione dovranno essere realizzati osservando scrupolosamente le normative vigenti con particolare riferimento a quelle sotto elencate.

- - Guida CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto.
- - Guida CEI 0-3 - Guida per la definizione della compilazione della dichiarazione di conformità.
- - Norma CEI 3-14 - Elementi dei segni grafici.
- - Norma CEI 11-1 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali.
- - Norma CEI 11-8 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di messa a terra.
- - Norma CEI 11.35 - Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente
- - Norma CEI 11.37 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

- - Norma CEI 17-5 - Apparecchiature a bassa tensione - Interruttori automatici
- - Norma CEI 20-21 - Calcolo della portata dei cavi (più tabelle UNEL 35024-70);
- - Norma CEI 20-22 - Cavi non propaganti l'incendio

- - Norma CEI 23-25 - Prescrizioni generali per i tubi.
- - Norma CEI 23-3 - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- - Norma CEI 23-5 - Presa a spina per usi domestici e similari
- - Norma CEI 23-8 - Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori
- - Norma CEI 23-9 - Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali
- - Norma CEI 23-12 - Presa a spina per usi industriali
- - Norma CEI 23-18 - Interruttori domestici per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari
- - Norma CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri per uso domestico e similare
- - Norma CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.

- - Norma CEI 31-33 - Impianti nei luoghi con rischio di esplosione
- - Norma CEI 31-35 e CEI 31-35/V1 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi.
- - Norma CEI 44-5 Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1° Regole generali.
- - Norma CEI 64-2 - Impianti nei luoghi con rischio di esplosione
- - Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- - Norma CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- - Norma CEI 64-50 - Edilizia residenziale. - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici.
- - Norma CEI 70-1 - Gradi di protezione degli involucri.

1.2 LEGGI, DECRETI E PRESCRIZIONI:

- - Legge 01-03-1968 n. 186 - concernente la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici e elettronici e successivi aggiornamenti;
- - D.M. del 22-01-2008 n° 37 -;Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- - Legge 18 ottobre 1977 n. 791 - concernente l'attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee (n° 73/23 CEE), relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico utilizzato per tensioni comprese tra 50 e 1000 volt in c.a. e 75 e 1500 volt in c.c. e successivi aggiornamenti.
- - D.M. 14 giugno 1989 n. 236 - prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- - D.Lgs. 81/08 - Testo unico della sicurezza in azienda;
- - D.M. 16/02/82 n. 98 - Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- - DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE:

Oggetto

Tutti gli impianti proposti sono stati progettati cercando di integrare nel miglior modo possibile le diverse condizioni operative del complesso il tutto inquadrato in una ottica generale che ha le seguenti principali finalità:

- Soddisfare le esigenze ergonomiche ed operative dei lavoratori e degli ospiti
- Garantire con la massima elasticità la continuità del servizio
- Fornire apparecchiature e sistemi distributivi impiantistici facilmente manutenibili e tali da consentire la massima possibilità di esercizio sia in casi di interventi ordinari che straordinari di manutenzione.
- Contenere i costi di gestione utilizzando apparecchiature e macchinari ad alto rendimento e a basso consumo specifico.
- Assicurare un'elevata qualità dei sistemi e dei componenti mediante l'adozione di apparecchiature dotate degli appositi marchi di controllo della qualità.

SALVAGUARDIA DELLE ESIGENZE ERGONOMICHE ED OPERATIVE

Le scelte progettuali finalizzate a questo scopo hanno portato all'adozione di apparecchiature moderne, esempi sono la particolare scelta degli impianti d'illuminazione e dei corpi illuminanti specificatamente studiati per gli ambienti interessati.

ELASTICITÀ E CONTINUITÀ DEL SERVIZIO

Particolare cura è stata posta nella scelta e nella individuazione di schemi distributivi degli impianti elettrici al fine di individuare un modello di rete sufficientemente elastico e selettivo.

La separazione capillare delle linee rende altamente improbabile l'interruzione del servizio per malfunzionamenti di parte dell'impianto

Un impianto di supervisione centralizzato è deputato a sorvegliare la funzionalità di dispositivi sensibili, e/o impianti di importanza strategica e di sicurezza, segnalando con dispositivi ottico acustici l'ingenerarsi di anomalie ed allarmi in campo identificandone l'origine.

CONTENIMENTO DEI COSTI DI GESTIONE

L'ottimizzazione del sistema elettrico distributivo ha preso in particolare analisi la scelta di apparecchiature ad alto rendimento quali, cavi in rame opportunamente dimensionati, corpi illuminanti a tecnologia LED in parte dimmerabili ed altri corpi illuminanti tutti dotati di reattori a basse perdite e tubi fluorescenti con elevato rapporto Lumen/Watt.

QUALITÀ DEI COMPONENTI

Il livello qualitativo dei componenti proposti è individuabile nella fascia medio-alta del mercato ed in particolare tutte le apparecchiature elettriche proposte dovranno essere munite, ove previsto dalla normativa, del Marchio Italiano della Qualità o di altro marchio equipollente europeo o di contrassegno CE.

2) PREMESSA

Per una corretta e completa comprensione del progetto, la presente Relazione Tecnica deve essere considerata parte integrante degli altri documenti costituenti il progetto dell'impianto elettrico. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, per quanto non esplicitamente indicato si rimanda alle norme CEI vigenti.

3) OGGETTO DELL'INCARICO

L'incarico professionale prevede la redazione del progetto esecutivo dell'impianto elettrico a servizio della Sala Verdi all'interno del Teatro Ariosto di Reggio Emilia.

In particolare il progetto è relativo ai seguenti impianti:

- Impianto illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di emergenza;
- Impianto di forza motrice;

Non è oggetto del presente incarico quanto esplicitamente non sopra citato in particolare: la classificazione ai fine ATEX (DPR. 233/03) relativamente alla quale non sono state comunicate sorgenti di emissione alcuna. Si segnala che per tutti i locali ove saranno previste lavorazioni e/o depositi di prodotti infiammabili (gas e/o polveri) ed in particolare nei locali predisposti al piano terra per depositi di gas, il datore di lavoro dovrà effettuare la classificazione degli ambienti ai sensi delle norme CEI EN 60079-10-1 e CEI

EN 60079-10-2: e la conseguente valutazione del rischio ATEX. A seguito della classificazione dovrà essere redatto specifico progetto dell'impiantistica da inserire all'interno dei locali in oggetto.

4) CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

Trattasi di edificio esistente già adibito a Teatro e la porzione della struttura oggetto del presente progetto riguarda la sala denominata Sala Verdi con relativo Vestibolo, camerini, locali tecnici e servizi.

La sala sarà adibita a spettacoli e occasionalmente a sala conferenze.

a) La committenza classifica l'edificio, come ambiente a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità d'affollamento.

Gli impianti elettrici adatti ad essere installati in questi locali e le prescrizioni di protezione contro l'incendio sono quelli definiti dalla norma CEI 64-8/7.

Ogni successiva modifica dei dati di progetto e/o di utilizzo comporterà alla proprietà l'onere di riclassificare gli ambienti o le zone.

5) CLASSIFICAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE

L'alimentazione dell'impianto elettrico dell'intero Teatro Ariosto è derivata da fornitura di energia in bassa tensione alla tensione di 400 Volt c.a 3F+N con un corrente di corto circuito presunta al punto di consegna conforme ai dettami della norma CEI 0-21.

I sistemi con tale alimentazione, in relazione allo stato del conduttore di neutro e del conduttore di protezione, sono classificati di tipo TT (Conduttore di neutro posto a terra entro cabina, masse e masse estranee a terra nell'impianto utente CEI 64-8/2 art. 3.2.2.1), di prima categoria, in quanto la tensione nominale dell'impianto non supera i 1000 V in corrente alternata.

6) SICUREZZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Tutti i conduttori dell'impianto elettrico sono protetti sia contro il corto circuito che contro i sovraccarichi, nel rispetto delle norme CEI 64-8, come di seguito descritto:

- La protezione contro i corti circuiti si ottiene mediante interruttori magnetotermici aventi potere di interruzione simmetrico superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione, in modo da eliminare gli eventuali guasti insorti tra fase e fase.

Nei calcoli è stata effettuata la verifica del coordinamento con la protezione.

Al fine di proteggere le condutture dai cortocircuiti è necessario che l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di protezione sia inferiore a quella che può sopportare l'isolamento del cavo senza che esso venga danneggiato.

- La protezione da sovraccarico delle condutture sarà demandata, agli stessi dispositivi che assicurano le protezioni di cortocircuito (fusibili o interruttori magnetotermici). La protezione delle persone contro i contatti indiretti sarà assicurata, per tutta la lunghezza della linea, mediante l'adozione degli interruttori differenziali.

Per la protezione contro i sovraccarichi si è verificato che la corrente di impiego delle condutture sia sempre inferiore alla portata delle stesse e che la corrente nominale d'intervento dei dispositivi sia sempre maggiore della corrente nominale d'impiego e contemporaneamente, minore di 1,45 volte la portata delle condutture, cioè:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_G < 1.45 I_z$$

dove:

- I_b** = corrente di impiego del conduttore.
- I_n** = corrente nominale dell'interruttore di protezione.
- I_z** = portata massima del conduttore moltiplicata per il coefficiente di riduzione dovuta alla contemporaneità ed alla tipologia di posa.
- I_G** = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Tutti gli interruttori scatolati che vengono forniti ed installati dovranno avere la protezione termica e magnetica anche sul polo di neutro.

7) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti nei luoghi accessibili a personale non addestrato deve essere totale e sarà realizzato tramite isolamento, involucri, barriere.

7.1. Isolamento

Il materiale isolante deve ricoprire completamente le parti attive ed essere rimovibile solo mediante distruzione.

Il materiale isolante deve essere adeguato sia alla tensione nominale sia verso il riferimento di terra del sistema elettrico, deve resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, vibrazioni, ecc.) agli sforzi elettrodinamici e termici alle alterazioni chimiche (dovute all'ossigeno all'azoto, alle radiazioni ultraviolette, ecc.) cui può essere esposto durante l'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e simili non sono in genere da considerarsi atti ad assicurare un isolamento idoneo ai fini della protezione contro i contatti diretti; tali materiali, normalmente usati ai fini dell'isolamento funzionale, non sono accettabili per l'isolamento principale.

7.2. Involucri e barriere

L'involucro è un elemento che assicura la protezione contro i contatti diretti in ogni direzione. Esso è anche utilizzato per garantire la protezione contro le sollecitazioni esterne.

La barriera è un elemento un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nella direzione di abituale accesso.

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con le parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

7.3. Protezione contro i contatti indiretti

Per la protezione dei contatti indiretti nei sistemi TN è stato verificato che la corrente di guasto determini l'intervento delle protezioni termomagnetiche entro i tempi limite stabiliti; ove l'impedenza dell'anello di guasto rendesse difficoltoso verificare detta situazione si è prevista l'installazione di sganciatori di tipo differenziale.

Per la protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT è necessario realizzare un impianto di protezione, (messa a terra) coordinato con le correnti di guasto massime, a tale scopo si è prevista la protezione di ogni linea terminale per mezzo di dispositivi differenziali in modo che sia verificata la seguente relazione:

$$\mathbf{Ra \times Idn < 50V}$$

dove:

- **Ra** è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;
- **Idn** è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere.
- **50** è il valore massimo ammesso della tensione di contatto nei luoghi ordinari, in Volt.

Al fine della verifica della tensione di contatto per guasto sul lato si assume uno stato nel neutro compensato, Utp 80V, Tf >10s, If 40A, da cui le 28A (cabina alimentata in cavo). Ne deriva che il valore di resistenza limite accettabile è di 2,85 Ohm o di 2 Ohm nel caso di cabina non alimentata in cavo (soluzione non contemplata).

8) DESCRIZIONE IMPIANTO DIDISTRIBUZIONE

8.1. Generalità

L'impianto elettrico dei locali in oggetto ha origine dal quadro elettrico generale esistente collocato in portineria dove al proprio interno è installato l'interruttore generale che alimenta l'attuale quadro elettrico della Sala Verdi. Il quadro elettrico attuale sarà smantellato e sostituito da nuovo quadro elettrico collocato nel locale adiacente come riportato nelle tavole di progetto. La linea esistente di alimentazione sarà mantenuta fino all'attuale punto di arrivo da dove dovrà essere prolungata mantenendo la medesima sezione dei conduttori fino ad attestarsi al nuovo quadro elettrico generale. A valle del nuovo quadro elettrico sarà installato un nuovo quadro elettrico a servizio della zona camerini da collocare nel corridoio di accesso agli stessi.

8.2. Impianto F.M.

Nei due locali alle estremità della Sala Verdi saranno installati due quadri denominati Quadro Spettacolo 1 e 2 i quali saranno composti da prese di corrente tipo CEE delle portate di 16A e 63A protette da interruttori automatici utilizzate del servizi della gestione scenica.

Oltre ai quadri prese spettacolo saranno installati blocchi prese interbloccate tipo CEE 16A 380V e 220V IP65 con funzione di prese Rack.

Nei vari ambienti camerini, nella sala e nei servizi si realizzeranno impianti di tipo tradizionale costituiti da prese di corrente in esecuzione da incasso e/o da esterno di tipo Italiano 10/16A o di tipo polivalente Unel 10/16A.

Nei servizi disabili è installato, in vicinanza del WC disabili, un campanello elettrico del tipo a cordone, la cui suoneria è installata in luogo presidiato tale da consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta d'assistenza.

L'asse d'inserzione deve risultare distanziato dal piano di calpestio di almeno:

- 175 mm se a parete
- 70 mm se da canalizzazioni (o zoccoli)
- 40 mm se da torrette o calotte (sporgenti da pavimento)

La distribuzione principale con origine dal quadro elettrico generale è distribuita mediante canalizzazione metallica zincata con coperchio con percorso prevalente in copertura in prossimità della struttura del tetto; la distribuzione secondaria è effettuata con tubazioni in pvc parte incassate a pavimento e a parete, in parte fissate a vista. La cassetteria da impiegare è di tipo CPR esclusivamente a doppio isolamento con guaina a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

Le condutture installate sono di tipo a1) c1) e c2), (CEI 64-8/7 sez 751.05.2.6). La protezione delle condutture è realizzata con interruttori differenziali avente corrente differenziale pari a 30mA. Al fine di evitare la propagazione dell'incendio sono rispettati i requisiti richiesti all'art. 751.04.2.8 tipo b) con l'utilizzo di cavi multipolari "non propaganti l'incendio" CEI 20-22.

Si valuta che tenendo conto delle condizioni di posa, dell'affollamento della struttura, delle caratteristiche strutturali e quelle relative alla sicurezza ed alle vie d'esodo, sia necessario l'installazione di cavi di tipo CPR - LS0H.

Per quanto riguarda gli impianti meccanici si rimanda al relativo progetto. I locali centrali termiche e UTA sono esistenti e subiranno interventi di sostituzione apparecchiature di pompaggio dove si prevedono nuovi allacciamenti in partenza dai quadri elettrici esistenti. I collegamenti elettrici dovranno essere realizzati garantendo un grado di protezione minimo pari a Ip55.

8.3 Sganci d'emergenza

E' previsto lo sgancio d'emergenza dei seguenti impianti:

- **Impianto elettrico:** lo sgancio è realizzato mediante l'installazione di bobina a lancio di corrente installata a bordo dell'interruttore automatico esistente all'interno del quadro portineria. La posizione del pulsante di sgancio è prevista nella portineria ma in ogni caso sarà definita in corso d'opera in accordo al comando provinciale V.V.F. ed alle disposizioni del direttore dei lavori.
- **Impianto elettrico soccorritore:** lo sgancio è realizzato mediante pulsante che agisce sull'apposito contatto EPO del soccorritore. La posizione del pulsante di sgancio è prevista nella portineria ma in ogni caso sarà definita in corso d'opera in accordo al comando provinciale V.V.F. ed alle disposizioni del direttore dei lavori.

Il ripristino del dispositivo d'emergenza può avvenire solo manualmente.

8.4 Impianto illuminazione ordinaria

L'illuminazione di tutti gli ambienti sarà realizzata utilizzando apparecchi di illuminazione dotati di lampade a tecnologia LED.

L'impianto di illuminazione ordinaria della Sala Verdi sarà realizzata mediante file di binari elettrificati con fissati ed alimentati faretti a LED a fascio concentrato con tecnologia DALI. I binari saranno fissati a soffitto alla massima altezza possibile negli interspazi liberi tra i pannelli.

Nel Vestibolo saranno installati apparecchi di alto impatto estetico in sospensione (lampadari) e ad incasso totale in parte di tipo dimmerabile anch'esso dotati di lampade a tecnologia LED. Lungo il perimetro del Vestibolo, a soffitto, saranno fissate linee LED STRIP LED ad effetto scontorno.

Nei locali adibiti a servizi, camerini saranno installati apparecchi da esterno fissati a parete alcuni dei quali dotati di sensore di movimento incorporato mentre altri saranno comandati da interruttori della serie civile da incasso.

Nella Sala Verdi potendo essere la stessa adibita sia a spettacoli che a convention si è optato per l'utilizzo di un sistema Konnex al fine di poter creare e configurare più scenari a discrezione di chi gestirà il teatro. Il sistema agirà sull'illuminazione generale e sulla motorizzazione delle tende finestre. I comandi collocati nella Sala Verdi e nei due spazi retroscena comanderanno anche l'illuminazione del Vestibolo.

I restanti ambienti camerini, servizi e locali tecnici non saranno connessi a tale sistema.

L'impianto di illuminazione della scala di accesso ai camerini dal lato portineria rimane quello attualmente esistente ma sarà integrata l'illuminazione di emergenza essendo utilizzata anche come via di fuga.

8.5 Impianto illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza è di tipo centralizzato. Nel locale dove sarà collocato il quadro elettrico generale, compartimentato dai restanti ambienti, sarà installato il soccorritore dotato di centralina di controllo da dove partiranno le linee a collegare le lampade di emergenza di vari ambienti. I circuiti in uscita dalla centrale luci di emergenza saranno 4 così suddivisi:

- luce di emergenza Sala Verdi.
- Luce di emergenza Vestibolo e scale.
- Luce di emergenza servizi e locali tecnici.
- Luce di emergenza zona camerini e servizi.

Le linee in partenza dal soccorritore saranno a 24V c.a. e si utilizzeranno cavi di tipo resistente al fuoco per 30 min minimo sigla FTG10OM1 posati all'interno delle canalizzazioni e tubazioni. L'entrata in funzione delle lampade di emergenza viene

attivata sia a zona mediante contatto di scattato interruttore che per mancanza tensione rilevato da apposito modulo installato nel quadro elettrico.

Le tipologie di lampade sono state individuate in base alle altezze e alle dimensioni dei rispettivi locali in modo da garantire un illuminamento minimo pari a 2 lux e 5 lux in prossimità dei corridoi e vie di esodo. Le lampade collocate sopra le uscite e uscite di sicurezza saranno dotate di opportuni pittogrammi con visibilità 20m.

L'intervento dell'impianto di illuminazione di sicurezza è automatico a zone e, come si evince dagli schemi elettrici, avviene tramite mancanza rete di zona in quanto la linea delle emergenze è derivata a valle dell'interruttore dell'illuminazione ordinaria.

8.6 Installazioni dei componenti elettrici all'interno dei locali bagni

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Grado di protezione minimo contro la penetrazione dei liquidi	IPX4	IPX4	IPX4
Dispositivi di comando e protezione	VIETATI	VIETATI	Ammessi, purché protetti da interruttore differenziale (I _{dn} ≤ 30mA)
Apparecchi utilizzatori	Ammessi – Apparecchi fissi SELV – Scaldacqua	Ammessi oltre a quelli della zona 1: Apparecchi illuminazione, riscaldamento, unità per idromassaggio di classe II e I, con interr. diff.le (I _{dn} ≤ 30mA)	Nessuna limitazione (regole generali)
Prese a spina	VIETATE	Ammesse prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento classe II incorporato	
Condutture (eccetto incassate a profondità superiore a 5 cm)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone fe 2. Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche		Nessuna limitazione (regole generali)
Collegamento quipotenziale supplementare	Richieste	Richieste	Richieste

8.7 Autonomia degli impianti di sicurezza

L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica ad interruzione breve (= 0,5 s) per gli impianti di rilevazione, allarme e illuminazione. Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza consente lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- illuminazione di sicurezza: 1 ora
- impianto di rivelazione incendi: 30min

8.8 Conduttori

La protezione delle condutture è realizzata con interruttori differenziali avente corrente differenziale non superiore a 300mA come previsto all'art. 751.04.2.7 comma a) della norma CEI 64/8. Al fine di evitare la propagazione dell'incendio sono rispettati i requisiti richiesti all'art. 751.04.2.8 tipo b) con l'utilizzo di cavi multipolari "non propaganti l'incendio" CEI 20-22.

Nella realizzazione delle varie linee sono impiegati, conduttori adatti al luogo d'installazione:

- cavi CPR sigla FG16R16 0,6/1kV FG16R16 0.6/1KV (CEI 20-13 CEI 20-38) classe di prestazione Cca.s1b.d1.a1 con isolamento in gomma per la posa interrata;
- cavi CPR sigla FG16OM16 0,6/1KV (CEI 20-13 CEI 20-38) classe di prestazione Cca.s1b,d1,a1 con isolamento in gomma per circuiti all'interno degli edifici posati in canalizzazioni.
- Cavi unipolari CPR isolati in PVC, non propagante l'incendio a bassa emissione di fumi (CEI 20-14), del tipo FS17 450/750V per posa all'interno di edifici in tubazioni incassate e/o a vista

Le giunzioni e derivazioni sono realizzate mediante l'utilizzo di dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite) con grado di protezione IPXXB. E' ammesso l'entra-esci sui morsetti dei dispositivi elettrici purché esistano doppi morsetti atti a tale scopo e questi abbiano dimensioni idonee alla sezione dei conduttori da collegare e per massimo due prese. L'esecuzione delle connessioni non deve ridurre la sezione del conduttore né lasciare scoperte parti attive. I dispositivi di connessione devono essere ubicati in apposite cassette: non sono ammesse connessioni all'interno di tubi, di canali, né di scatole porta-apparecchi. Si raccomanda di non eseguire giunzioni entro le scatole.

Per posa interrata si devono usare cavi con guaina aventi tensione nominale 0,6/1kV (es. FG16). Non è ammessa la posa dei cavi direttamente sotto intonaco. I conduttori da impiegarsi dovranno avere una sezione minima di 1,5 Mmq. I conduttori di colore giallo/verde sono utilizzati esclusivamente come conduttori di terra, mentre quelli di colore celeste solo come conduttori di neutro. La caduta di tensione a pieno carico, tra il punto di consegna dell'ente erogatore e quello più sfavorevole, non deve superare il 4%

8.9 Canalizzazioni, derivazioni e loro accessori

La distribuzione principale è realizzata mediante canale chiuso di dimensioni staffato a soffitto e/o parete. Gli impianti sono realizzati parte in esterno e parte incassati.

Tutti gli elementi di distribuzione degli Impianti Elettrici devono essere saldamente collegati alla struttura portante edile tramite idonei sistemi di supportazione e fissaggio; tali sistemi devono essere realizzati impiegando elementi metallici prefabbricati, prodotti da primaria Azienda Produttrice e certificati.

I sistemi di supporto delle canaline elettriche dovranno essere individuati attraverso l'uso di codici di calcolo automatici dedicati, al fine di determinare il comportamento dei supporti (per le situazioni di carico più sfavorite) e quindi determinare l'entità delle deformazioni e delle sollecitazioni indotte dai carichi agenti sui supporti stessi. Sui supporti dovranno essere considerate agenti tutte le azioni prescritte dalla Normativa considerata nelle elaborazioni:

- Peso Proprio del supporto
- Carico Permanente dovuto al peso degli elementi impiantistici presenti
- Carico Accidentale dovuto alle azioni ambientali (per installazioni in esterno) e termiche
- Carico Sismico, nelle sue componenti orizzontali e verticale

L'installatore dovrà, prima di procedere nella fase di posa in opera, fornire alla D.L. e alla Committenza il progetto costruttivo dei supporti (comprensivo di elaborati grafici, relazioni di calcolo, computo dei materiali) redatto a norma di Legge da Tecnico abilitato incaricato, necessario per la definizione completa dei sistemi di supporto.

Gli elementi di supporto degli impianti devono essere realizzate con binari metallici in acciaio aventi adeguata sezione trasversale per il sostegno dei carichi agenti verticali (permanenti, accidentali, sismici) e orizzontali (azioni indotte dalle dilatazioni e da eventi sismici).

I binari metallici dovranno essere composti a realizzare configurazioni geometriche atte ad assorbire e trasferire in modo efficace tutte le azioni di cui sopra alla struttura edile portante.

Tali supporti, inoltre, avranno un'adeguata finitura superficiale volta a garantire la stabilità nel tempo dei supporti stessi, stabilità intesa come resistenza al degrado indotto da agenti esterni anche aggressivi (quale ad esempio è la corrosione); in particolare il rivestimento

protettivo dei profilati è costituito da zincatura a caldo, realizzata secondo le Norme UNI EN 10346 e UNI EN ISO 1461, mentre per gli accessori di collegamento si ha zincatura galvanica.

A seconda dell'entità dei carichi agenti e delle dimensioni delle strutture da realizzare si devono impiegare differenti tipologie di profili.

Ove previsto l'alimentazione alle apparecchiature elettriche sono realizzate con tubazione con grado di protezione non inferiore ad IP44. Tutte le derivazioni realizzate alle scatole derivazione ed ai dispositivi per il comando/controllo dell'impianto di riscaldamento sono state effettuate mantenendo un grado di protezione adeguato realizzato con pressacavo. Non sono ammesse cassette con passacavi. Le giunzioni e le derivazioni sono eseguite con morsetti isolati idonei entro apposite custodie. L'ingresso dei cavi e dei tubi protettivi alle custodie deve essere realizzato, con pressacavi o pressatubi, in modo tale da conservare, per le custodie stesse, il grado di protezione prescritto. L'allacciamento dei conduttori alle apparecchiature è eseguito mediante capicorda a pressione o a vite.

Pertanto le distribuzioni e i gradi di protezione saranno:

- IPXXB per la distribuzione principale in canale metallico, distribuzione secondaria con tubi in pvc a vista entro il controsoffitto, distribuzione terminale in tubazioni corrugate in pvc incassate;
- IP55 per i locali tecnici, come centrali termiche, idriche e stazioni di pompaggio con distribuzione principale in canale metallico o passerella filo, distribuzione secondaria e terminale con tubi in pvc a vista;

8.12. Compartimentazioni e barriere tagliafiamma

Ogni volta che la distribuzione elettrica attraversa un comparto antincendio, questo deve essere opportunamente ripristinato. In particolare occorre prevedere la messa in opera di barriere taglia fiamma, sacchetti ignifughi e/o altri accorgimenti che garantiscano il requisito EI del comparto.

Tutti i materiali che saranno scelti dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. antincendio e corredati al termine dei lavori da certificazione di prodotto, certificazione di posa in conformità ai modelli ministeriali.

9) QUADRI ELETTRICI

Le utenze e le caratteristiche tecniche dei dispositivi di protezione e delle linee elettriche di alimentazione sono indicate negli schemi elettrici relativi.

Il quadro deve essere corredato di targhette indicatrici, morsettiera numerata, canaline plastiche autoestinguenti, schema elettrico, certificato di collaudo in conformità alla norma 17-113 o 23-51 in base alle caratteristiche e targhetta indicante i dati della ditta

costruttrice del quadro. Tutti i quadri di distribuzione devono potersi aprire solo a tensione disinserita (ad eccezione di quelli a bassa tensione funzionale) e quindi essere dotati d'interblocco meccanico tra l'interruttore generale onnipolare e la porta di accesso del quadro stesso. In alternativa la legge permette l'apertura delle porte frontali per mezzo d'apposito attrezzo; se si utilizza questo sistema, tutte le apparecchiature elettriche all'interno dei quadri di distribuzione devono avere un grado minimo di protezione pari a IPXXB (IP20), pertanto si devono proteggere contro i contatti diretti le sbarre di distribuzione e gli altri apparecchi che non raggiungono questo grado di protezione, mediante schermo in materiale isolante, asportabile solo con l'uso d'apposito attrezzo. Deve essere predisposta all'interno d'ogni quadro una barretta equipotenziale sulla quale collegare tutti i conduttori di protezione.

All'interno dei quadri, deve essere previsto uno spazio libero pari al 30% delle apparecchiature installate per futuri ampliamenti. Tutti i conduttori dovranno essere attestati ai morsetti delle apparecchiature o delle barre di distribuzione mediante adatti capicorda.

I quadri elettrici devono avere un grado di protezione congruo al luogo in cui sono posti. Le apparecchiature di sezionamento, protezione e comando devono essere adeguate in portata e caratteristiche allo scopo cui sono destinate. Tutti i circuiti, dovranno essere identificati da un numero, sia all'origine che all'arrivo, la numerazione dovrà corrispondere a quella riportata nello schema elettrico. E' lasciata alla discrezione dell'installatore la scelta della numerazione dei circuiti ausiliari interno al quadro.

10 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

La struttura adibita a Teatro possiede una propria rete di messa a terra. All'interno del nuovo quadro elettrico generale sarà collocato il collettore di terra generale collegato al quadro elettrico esistente in portineria mediante conduttore isolato sezione 35mmq.

Conduttori di protezione (PE)

I conduttori di protezione saranno di tipo FS17 ove non inclusi all'interno dei cavi multipolari; le seguenti sezioni minime sono in conformità a quanto indicato nella tabella 54F della norma CEI 64-8 e come di seguito indicato:

Sezione conduttori di fase dell'impianto S (mmq.)	Sezione minima conduttore di protezione Sp (mmq.)
$S \leq 6$	$Sp = S$
$16 \leq S \leq 35$	16
$S > 35$	$Sp = S/2$

I valori sopra esposti sono validi soltanto se i conduttori di terra e protezione sono dello stesso materiale dei conduttori di fase, inoltre i conduttori di protezione devono essere posati all'interno dello stesso tubo di quelli di fase o far parte integrale del cavo. Per i conduttori di protezione che non rispettano le condizioni precedentemente descritte, la sezione non deve scendere sotto i seguenti valori:

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

Collegamento equipotenziale principale

Per i conduttori equipotenziali, le sezioni minime ammesse sono le seguenti: conduttori principali metà del conduttore di protezione, con un massimo di 25 mmq. (se in rame) e un minimo di 6 mmq.

Si dovranno collegare, col sistema sopra descritto:

- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- il conduttore di terra;
- i tubi alimentanti servizi dell'edificio (per esempio acqua e gas);
- le prese di corrente e gli utilizzatori elettrici;
- le parti metalliche di quadri elettrici o contenitori di elementi sotto tensione;

11 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.

Tutti i materiali sono della migliore qualità, lavorati a regola d'arte, ed inoltre corrispondono esattamente alle prescrizioni del presente capitolato. Rispondono alle norme CEI-UNEL ove queste esistano. Inoltre i materiali e gli apparecchi sono in possesso del marchio CE e per quelli ove è prevista la concessione, del marchio Italiano di qualità (IMQ).