

Comune di Bari
Regione Puglia
**Fondazione
Apulia Film
Commission**



Restauro e Ristrutturazione
del Palazzo del Mezzogiorno -
Padiglione 81 della Fiera del Levante -
per la sede della
APULIA FILM HOUSE

progetto esecutivo

coordinamento generale progettazione
progettazione esecutiva architettonica:

arch. Mauro Sàito

via Cardinale M. Mimmi, n. 32 - 70124 Bari - 080.5093952 - saitoba@maurosaito.it

con: arch. Rosa Giacomobello, arch. Michele Liuzzi

progetto esecutivo strutture, interventi di miglioramento sismico,
coordinamento della sicurezza:

esse ingegneria s.r.l.

corso Vittorio Emanuele II, n. 171 - 70122 Bari - 080.5210493 - info@esseingegneria.it

ing. Nicola Stefanelli

arch. Micaela Pignatelli

con: geom. Paolo Danza, Felice Di Chito, Ing. Umberto Gallo,
geom. Mauro Modugno, ing. Giada Paolotti, ing. Giuseppe Sofia

Impianti tecnologici e speciali, piano di manutenzione:

ing. Massimiliano Quarta

via Cardinale M. Mimmi, n. 32 - 70124 Bari - 080.5093952 - quartaingegneria@gmail.com

con: ing. Sabrina Soffietto, ing. Roberto Sabato,
p.J. Francesco Di Pompa, Ing. Nicola M. Ugenti

consulente per la museologia e le tecnologie audiovisive:

ing. Raphael Mayer Aboav

geologia: dott. geol. Antonino Greco

indagini e diagnostica: Landnet di U. Calò & C. s.n.c.

responsabile unico del procedimento (Fondazione Apulia Film Commission)

dott. Silvio Maselli

**RELAZIONE
IMPIANTI ELETTRICI**

R05

archivio 1111

settembre 2013

Premessa

L'Ente Autonomo Fiera del Levante di Bari (FdL), in data 17/5/2012 ha sottoscritto con l'arch. Mauro Saito, capogruppo mandatario del RTP (costituita dai mandanti arch. Micaela Pignatelli, ing. Massimo Quarta, ing. Nicola Stefanelli) il Contratto relativo alla "Progettazione preliminare, definitiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, dei lavori di Restauro e la Ristrutturazione del Palazzo del Mezzogiorno", denominato Padiglione 81.

Detto padiglione 81, è un immobile distinto al NTC/NCEU al foglio 80, particella 176, sub 1, dichiarato di interesse storico-artistico ai sensi dell'art.10, comma 1 D.Lgs 22/1/2004 , n°42 e s.m.i dal Ministero BB AA CC, ed è sottoposto a vincolo di tutela con Decreto D.D.R. del 7/8/2008.

Con Decreto del Segretario Generale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Organismo intermedio del POIn - Autorità Responsabile del PAC del 2 agosto 2013 è stato approvato il programma degli interventi da realizzare a valere su risorse POIn - Programma Operativo Interregionale (FESR) 2007-2013 "Attrattori culturali naturali e turismo". Tra questi interventi, su precedente delibera del CdA della Fondazione Apulia Film Commission (AFC) del 04.07.2013, vi è l'intervento di infrastrutturazione e adeguamento funzionale del Palazzo del Mezzogiorno nel quartiere fieristico della FdL per la realizzazione a Bari della "Apulia Film House", spazio culturale del nuovo secolo per bambini, famiglie ed adulti per la conoscenza del passato del presente e del futuro del cinema e dei nuovi media, in coerenza con la strategia del Programma e con gli obiettivi della Linea d'Intervento I.1.1 del POIn.

Il progetto di restauro del Palazzo del Mezzogiorno, prevede la riorganizzazione funzionale dell'edificio, per la sede della AFH, secondo la seguente articolazione funzionale degli ambienti:

- **PIANO TERRA** - Nella Hall di ingresso ubicata al piano terra saranno localizzati la biglietteria, il bookshop ed un'area informativa sugli eventi e sui servizi fruibile anche da parte dei non vedenti.

Dalla hall di ingresso si potrà accedere alla Sala Tridente, di ca. 450 mq, dove sarà allestita la Mostra permanente "L'invenzione del Cinema" valorizzando e rendendo fruibile il patrimonio culturale costituito dalla collezione "Gaetano Martino" che comprende reperti che spaziano dal pre-cinema (il teatro d'ombre, la camera oscura, le scatole ottiche, le stereoscopie, le lanterne magiche, la cronofotografia, il kinetoscopio) sino alla cinemeccanica.

Dalla hall si potrà accedere anche ad un'area "kids" ludico-educativa ubicata nella Sala Levante, di ca. 250 mq, rivolta a bambini in età tra 3 e 5 anni (corrispondente alla scuola dell'infanzia) accompagnati da un genitore e/o da un adulto.

- PRIMO PIANO - Attraverso la scala esistente ed il nuovo ascensore previsto dal Progetto Esecutivo, si accederà alla Hall superiore e attraverso di essa ad un'ulteriore area "kids" ludico-educativa ubicata all'interno della Sala Fitto, di ca. 300 mq. In questo ambiente saranno realizzati due distinti spazi educativo-laboratoriali, uno rivolto alla fascia di età tra 6-10 anni (corrispondente alla scuola primaria) ed uno rivolto alla fascia di età tra 11-13 anni (corrispondente alla scuola secondaria di I grado).

Nella Sala De Tullio, di ca. 450 mq, sarà realizzata una Sala di proiezione per cinefili, dotata di circa 30 posti, destinata alla proiezione sia di film su pellicola che su supporto digitale.

In questa sala verrà inoltre allestita la Mostra permanente "La magia del Cinema" in cui verranno presentati – in particolare - ai ragazzi in età compresa tra 14 e 18 anni (fascia di età corrispondente alla scuola secondaria di II grado) e più in generale agli adulti alcuni exhibit multimediali - facilmente smontabili - dimostrativi di alcune fra le più innovative tecnologie attualmente in uso per la realizzazione dei cosiddetti effetti speciali audiovisivi oltre ad un percorso espositivo illustrativo del futuro delle tecnologie delle immagini in movimento e dei moderni linguaggi di massa.

Gli allestimenti che verranno realizzati all'interno della AFH, si baseranno sull'utilizzo di materiali e/o installazioni reversibili che lasceranno riconoscibile l'opera di restauro filologico dell'edificio.

Il progetto degli impianti tecnologici è sviluppato in conformità alla Guida CEI n° 02/2002-09 ed è composto dai seguenti elaborati:

1. Relazione di progetto
2. Schemi a blocchi distribuzione di energia
3. Schema impianto di supervisione illuminazione
4. Locali tecnici
5. Quadri MT
6. Quadri BT
7. Impianti di energia al piano terra e interrato
8. Installazione impianto rivelazione incendi al piano terra
9. Impianto diffusione sonora al piano terra
10. Sistema di disattivazione di emergenza dell'impianto elettrico
11. Verifiche dimensionamento rete di distribuzione MT e BT

12. Valutazione del rischio scariche atmosferiche

13. Calcoli illuminotecnici

Tale progetto fa parte di un intervento generale organico che interessa anche gli altri settori dell'impiantistica, finalizzato alla realizzazione di una struttura unica.

Gli ambienti interni trattati nel presente progetto, saranno quindi considerati luoghi a medio rischio d'incendio a causa dell'affollamento previsto in base alle norme sui musei in fabbricati di interesse storico.

Il progetto di restauro del Palazzo del Mezzogiorno, prevede la riorganizzazione funzionale dell'edificio, per la sede della AFH, secondo la seguente articolazione funzionale degli ambienti:

- PIANO TERRA - Nella Hall di ingresso ubicata al piano terra saranno localizzati la biglietteria, il bookshop ed un'area informativa sugli eventi e sui servizi fruibile anche da parte dei non vedenti.

Dalla hall di ingresso si potrà accedere alla Sala Tridente, di ca. 450 mq, dove sarà allestita la Mostra permanente "L'invenzione del Cinema" valorizzando e rendendo fruibile il patrimonio culturale costituito dalla collezione "Gaetano Martino" che comprende reperti che spaziano dal pre-cinema (il teatro d'ombre, la camera oscura, le scatole ottiche, le stereoscopie, le lanterne magiche, la cronofotografia, il kinetoscopio) sino alla cinemecanica.

Dalla hall si potrà accedere anche ad un'area "kids" ludico-educativa ubicata nella Sala Levante, di ca. 250 mq, rivolta a bambini in età tra 3 e 5 anni (corrispondente alla scuola dell'infanzia) accompagnati da un genitore e/o da un adulto.

- PRIMO PIANO - Attraverso la scala esistente ed il nuovo ascensore previsto dal Progetto Esecutivo, si accederà alla Hall superiore e attraverso di essa ad un'ulteriore area "kids" ludico-educativa ubicata all'interno della Sala Fitto, di ca. 300 mq. In questo ambiente saranno realizzati due distinti spazi educativo-laboratoriali, uno rivolto alla fascia di età tra 6-10 anni (corrispondente alla scuola primaria) ed uno rivolto alla fascia di età tra 11-13 anni (corrispondente alla scuola secondaria di I grado).

Nella Sala De Tullio, di ca. 450 mq, sarà realizzata una Sala di proiezione per cinefili, dotata di circa 30 posti, destinata alla proiezione sia di film su pellicola che su supporto digitale.

In questa sala verrà inoltre allestita la Mostra permanente "La magia del Cinema" in cui verranno presentati – in particolare - ai ragazzi in età compresa tra 14 e 18 anni (fascia di età corrispondente alla scuola secondaria di II grado) e più in generale agli adulti alcuni exhibit multimediali - facilmente smontabili - dimostrativi di alcune fra le più innovative tecnologie attualmente in uso

per la realizzazione dei cosiddetti effetti speciali audiovisivi oltre ad un percorso espositivo illustrativo del futuro delle tecnologie delle immagini in movimento e dei moderni linguaggi di massa.

Gli allestimenti che verranno realizzati all'interno della AFH, si baseranno sull'utilizzo di materiali e/o installazioni reversibili che lasceranno riconoscibile l'opera di restauro filologico dell'edificio.

Tutto l'edificio sarà suddiviso opportunamente mediante separazioni antincendio con classe di resistenza al fuoco REI 120, atteso che è considerato un compartimento unico.

Dati di progetto

Le utenze elettriche previste nel nuovo fabbricato sono quelle comprese nei quattro ambienti principali, nella hall di distribuzione, nel vano servizi/ascensore e nel locale interrato.

La potenza impegnata è stimata, tra illuminazione e FM, in circa 500 kW, che saranno forniti per il tramite di una cabina di MT di esclusiva pertinenza della AFH. Infatti, secondo le disposizioni del gestore di rete elettrica (ENEL Distribuzione spa) le utenze con potenza superiore a 100 KW saranno alimentate dalla rete MT alla tensione trifase di 20.000V- 50 Hz.

L'impianto elettrico a servizio delle utenze che rappresenta lo scopo del presente progetto avrà origine in corrispondenza del punto di distribuzione BT predisposto nel locale interrato nel quale è allocato il QUADRO ELETTRICO GENERALE, alimentato dalla cabina elettrica.

Il potere d'interruzione delle apparecchiature di protezione BT è calcolato, in base alla Norma CEI EN 60947-2, con riferimento alla corrente Ics senza considerare la protezione in back-up fornita dalle apparecchiature a monte.

La massima caduta di tensione prevista al termine di ogni linea di distribuzione è inferiore al 4% di quella nominale.

La sovratemperatura prevista nei quadri di distribuzione è di 30 °C.

Il nuovo fabbricato sarà dotato di opportuno sistema idrico di spegnimento ad attivazione automatica ed alimentazione dal sistema di riserva esistente al servizio di tutto il Polo Logistico in cui lo stesso sarà insediato.

Tutte le centrali di gestione degli impianti elettrici speciali saranno ubicate in apposito locale tecnico adiacente la zona di ingresso principale ubicata nella zona uffici.

L'ambiente da proteggere dalle scariche atmosferiche è classificato come struttura in area con edifici di altezza maggiore ($C_d=0,25$).

Il valore di resistività media del terreno rilevata con misure strumentali alla profondità di mt 0,5 circa sotto il piano di calpestio risulta essere di $946 \Omega \times m$,

I requisiti illuminotecnici imposti dal committente e dalla Norma UNI EN 12464-1, per gli ambienti previsti, sono i seguenti, con manutenzione degli apparecchi prevista ogni 2 anni):

AMBIENTE	Em (Illuminamento medio)-lux	UGR (indice di abbagliamento)	Ra (resa cromatica)
Sale museali	300	22	80
Hall	100	22	80
Servizi igienici	200	25	80
Scale	150	25	40
Locali tecnici	200	25	80

In conseguenza della tipologia dell'attività interessata alla nuova realizzazione è richiesto l'impiego, negli ambienti interni con presenza di pubblico, di condutture con isolamento non propagante l'incendio ed, inoltre, a ridotta emissione di fumi e gas tossici.

Riferimenti normativi

Nella valutazione delle caratteristiche degli impianti elettrici atti alla destinazione del costruendo complesso e delle attività che in esso sono previste, si è fatto riferimento alla normativa giuridica e tecnica vigente, della quale si ritiene opportuno ricordare le seguenti fonti principali:

- Prescrizioni ed indicazioni dell'E.N.E.L. per quanto di competenza per il punto di consegna e per i parametri elettrici di fornitura.
- Prescrizioni ed indicazioni dei V.V.F.F.
- Prescrizioni ed indicazioni dell'ISPESL.
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle Imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-1 (Impianti elettrici con tensione superiore a 1 KV in corrente alternata)
- CEI 11-17 (Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione e.e.-Linee in cavo)
- CEI 11-18 (Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione e.e.-Dimensionamenti)
- CEI 11-25 (Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi in c.a.)

- CEI 11-28 (Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti radiali a bassa tensione).
- CEI 11-35 (Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente)
- CEI 11-37(Guida all'esecuzione degli impianti di messa a terra)
- CEI 14-8 (Trasformatori di potenza a secco)
- CEI 17-6 (Apparecchiature prefabbricate per tensioni da 1 a 52 KV)
- CEI 17-13 (Apparecchiature assiemate di protezione e manovra BT-Quadri ANS)
- CEI 20-13 (Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni fino a 30 KV)
- CEI 20-20 (Cavi isolati in PVC con tensione nominale fino a 450/750V)
- CEI 20-40 (Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione)
- CEI 20-45 (Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica)
- CEI 23-9 (Apparecchi di comando per installazione fissa)
- CEI 23-12 (Spine e prese per uso industriale)
- CEI 23-31 (Sistemi di canali metallici portacavi)
- CEI 23-31 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche)
- CEI 34-21 (Apparecchi di illuminazione)
- CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500 V in c.c.)
- CEI 64-12 (Guida al dimensionamento degli impianti di messa a terra)
- CEI 64-50 (Guida per gli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici)
- CEI 79-3 (Impianti elettrici antintrusione e similari)
- CEI 81-1 (Protezione delle strutture contro i fulmini)
- CEI 62305/2 (Protezione delle strutture contro i fulmini- valutazione del rischio)
- CEI 62305/3 (Protezione delle strutture contro i fulmini- LPS)
- CEI 82-25 (Guida alla realizzazione dei sistemi di generazione fotovoltaica)
- CEI 110-10 (Compatibilità elettromagnetica)
- IEC 62271 (Quadri a media tensione)
- UNI 12464-1 (Illuminazione di interni con luce artificiale)

- UNI 9795 (Impianti di rivelazione incendi)
- Legge 791 del 18/10/77 (Garanzie di sicurezza del materiale elettrico)
- Legge 186 del 01/03/68 (Disposizioni circa la produzione di materiali ed apparecchiature)
- D.M. 37/08 : Disposizioni in materia di installazione di impianti negli edifici.

Tutta la suddetta bibliografia, insieme alle norme di buona tecnica, oltre a rappresentare l'indispensabile supporto per la redazione del presente progetto, costituiranno inderogabilmente l'insieme delle regole da osservare nell'esecuzione degli impianti progettati.

Criteri di dimensionamento della rete di distribuzione dell'energia elettrica

La verifica del corretto dimensionamento della rete di distribuzione a servizio dell'impianto in progetto è stata realizzata secondo i seguenti criteri previsti dalle Norme CEI 11-1 e 64-8, con l'ausilio di software dedicato.

a) Coordinamento carichi, cavi e protezioni termiche dal sovraccarico:

-La sezione dei conduttori è funzione della corrente di impiego (I_b) che non deve mai superare la corrente nominale del dispositivo di protezione (I_n) che, a sua volta, non sarà superiore alla portata massima in regime permanente del cavo che la convoglia (I_z).

-La corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione sarà inferiore a 1,45 volte la taratura termica dichiarata dal costruttore.

-La corrente di impiego (I_b) è il valore che può fluire in un circuito nel servizio ordinario ed è calcolata, per ogni linea, con la seguente formula:

$$I_b = P / \sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi$$

Le singole correnti di impiego I_b , e le conseguenti correnti per ogni linea, sono rappresentate nello schema del rispettivo quadro di distribuzione e nella corrispondente tabella di verifica, in modo da individuare l'opportuno valore di corrente nominale del relè termico della apparecchiatura di protezione.

Per il dimensionamento dei conduttori BT utilizzati nel presente progetto è stata inoltre utilizzata una tabella derivata da informazioni emesse dagli Enti Normativi, che tiene conto di opportuni coefficienti di riduzione della portata dei cavi (I_z) in funzione delle effettive condizioni di posa:

b) Coefficienti di riduzione portata per cavi interrati-Coefficienti K1, K2, K3 e K4:

Il valore di I_z per queste condizioni di posa (portata del conduttore interrato in condizioni normali di servizio) è stato determinato in base ai declassamenti dovuti ai vari coefficienti di correzione a seconda della temperatura del terreno, del tipo di posa, della profondità di posa nel terreno e della resistività termica.

I fattori di correzione da prendere in considerazione che contribuiscono alla riduzione della portata nominale del cavo, sono quattro: il fattore K1, che tiene conto della temperatura del terreno nel quale il cavo è posato, il fattore K2 che tiene conto della vicinanza di altri cavi, il fattore K3 che tiene conto della profondità di posa dei cavi e del fattore K4 che tiene conto della resistività termica del terreno.

Si riportano di seguito le tabelle di riferimento contenenti i fattori K1, K2, K3 e K4, ricordando che la temperatura di riferimento del terreno è di 20°.

Fattore di correzione K1 in base alla temperatura del terreno				
Temperatura del terreno (°C)	Fattore K1			
	Cavi isolati in PVC		Cavi isolati in EPR	
10	1.10		1.07	
15	1.05		1.04	
20	1		1	
25	0.95		0.96	
30	0.89		0.93	
35	0.84		0.89	
40	0.77		0.85	
45	0.71		0.80	
50	0.63		0.76	
55	0.55		0.71	
60	0.45		0.65	
65	---		0.60	
70	---		0.53	
75	---		0.46	
80	---		0.38	
Fattore di correzione K2 per posa di tubi interrati sullo stesso piano				
Tipo di posa	Distanza fra i tubi interrati			
n°tubi(1 cavo multip. per tubo)	A	25	50	100

	contatto	cm	cm	cm
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90
n°tubi(2o3cavi unip. per tubo)				
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90

Il fattore K2 si applica in presenza di più cavi multipolari, o più circuiti, installati sullo stesso piano.

Fattore di correzione K3 per profondità di posa diversa da 0,8m.				
Tipo di posa	Profondità di posa			
	0.5m	1m	1.2m	1.5m
Cavi unipolari o multipolari	1.02	0.98	0.96	0.94

Fattore di correzione K4 per resistività termica diversa da 2 Km/W				
Tipo di posa	Profondità di posa			
	1Km/W	1,2Km/W	1,5Km/W	2,5m/W
Cavi unipolari	1.2	1.16	1.11	0.91
Cavi multipolari	1.16	1.14	1.1	0.92

c) Calcolo della sezione minima in funzione della corrente effettiva di corto circuito

Occorre verificare che detta sezione non sia mai inferiore a quanto si ricava dalla seguente relazione:

$$S = I \cdot \sqrt{t/K}$$

Dove:

S è la sezione in mm²;

t è la durata in secondi del corto circuito;

I è la corrente effettiva di corto circuito in Ampere espressa in valore efficace;

K è una costante pari a :

-115 per i cavi in rame isolati in PVC (160°C)

-135 per i cavi in rame isolati in gomma (220°C)

-143 per i cavi in rame isolati in gomma G7 (250°C)

Quanto sopra in conformità alla Norma CEI EN 60947-2, con riferimento alla corrente di servizio (Ics).

d) Protezione dai contatti diretti e indiretti:

In generale la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata in conformità alle Norme CEI 11-1 e 64-8.

Per tutti i circuiti sarà verificato che:

$$V_o/Z_g \geq I_a$$

Dove:

-V_o è la tensione verso terra del sistema

-Z_g è l'impedenza del circuito di guasto a terra

-I_a è la corrente di intervento, dopo 5 secondi, della protezione amperometrica posta a monte.

Per la protezione dai contatti diretti saranno utilizzati, in genere su ognuna delle apparecchiature di protezione magnetotermica già previste per la protezione dai sovraccarichi e dai corto-circuiti, opportuni relè differenziali ad alta sensibilità (corrente differenziale massima I_d = 0,03A) di classe A (insensibile alle correnti pulsanti unidirezionali) e ad intervento istantaneo per i circuiti terminali.

Tale ultima protezione è però omessa per circuiti preferenziali in cui non è reale il rischio di contatto diretto con le parti attive dell'impianto e quindi diventa prioritaria.

ria la scelta orientata piuttosto alla continuità di funzionamento di tali circuiti.

Non è prevista la protezione direzionale di terra (67N) sulle linee MT in progetto in quanto la lunghezza delle stesse non raggiunge i 400 mt (a 20 kV).

e) Selettività:

La selettività relativa alle protezioni termiche (contro il sovraccarico) e magnetica (contro il c.c.) fra i vari livelli di distribuzione previsti è verificata tramite il confronto fra le curve di intervento delle varie apparecchiature in modo che le regolazioni amperometriche e cronometriche di quelle a valle risultino, in ogni caso e ad ogni condizione, di valore inferiore a quelle corrispondenti delle apparecchiature a monte.

Per facilitare la selettività amperometrica fra i diversi livelli, è stata prevista l'adozione di interruttori magnetotermici con curva di tipo D per l'alimentazione delle montanti afferenti i sottoquadri e l'utilizzazione di interruttori generali di tipo non automatico negli stessi sottoquadri.

In tal modo verrebbe ad essere totalmente scongiurata ogni eventualità di intervento indesiderato delle protezioni non immediatamente a monte dell'eventuale guasto, che metterebbero fuori servizio anche parti di impianto non interessate dallo stesso guasto.

Anche le protezioni differenziali sono scelte ed installate con lo stesso criterio di selettività cronometrica ed amperometrica, quest'ultima però evidentemente riferita alla soglia di intervento differenziale dell'apparecchiatura.

f) Verifica della caduta di tensione

La caduta di tensione fra inizio del sistema BT (ai morsetti del trasformatore MT/BT in cabina di trasformazione) e il termine di ogni singola linea di distribuzione di energia sarà contenuta entro il valore limite del 4% della tensione nominale (400-230V) del sistema BT secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8.

Per tale scopo il calcolo della sezione dei cavi costituenti ognuna di tali linee è stato effettuato, una per una, utilizzando le tabelle UNEL 35023-70.

In accordo con tali tabelle la caduta di tensione di ogni singolo ramo vale:

$$-\Delta V = \sqrt{3} \cdot I_b \cdot L (r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi) \quad \text{per i circuiti trifase}$$

$$-\Delta V = \sqrt{2} \cdot I_b \cdot L (r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi) \quad \text{per i circuiti monofase}$$

Dove:

ΔV è la caduta di tensione rispetto alla tensione nominale

L è la lunghezza della linea dall'inizio del ramo fino al punto di inserzione del carico

r è la resistenza del cavo in tale tratto

x è la reattanza del cavo in tale tratto

φ è l'angolo di sfasamento fra I_b e V

I parametri " r " e " x " sono riferiti rispettivamente alla temperatura di funzionamento di 80°C e da alla frequenza di 50 Hz.

Anche le verifiche delle cadute di tensione di ogni linea, calcolate con il suddetto criterio, sono esposte nelle tabelle allegate al presente elaborato.

La massima caduta di tensione prevista al termine di ogni linea di distribuzione è comunque inferiore al 4% di quella nominale.

La sovratemperatura prevista nei quadri di distribuzione è di 20 °C. La temperatura a ambiente di riferimento è di 30° C.

Descrizione sommaria degli impianti in progetto.

Gli impianti previsti nel presente progetto sono i seguenti:

- 1) Cabina di trasformazione
- 2) Quadro MT
- 3) Quadri di distribuzione secondaria
- 4) Linee montanti e dorsali di distribuzione BT
- 5) Gruppi statici di continuità
- 6) Impianti di illuminazione ordinaria
- 7) Impianti di illuminazione di emergenza
- 8) Impianti di distribuzione prese di energia
- 9) Impianti speciali - Cablaggio strutturato
- 10) Impianti speciali – Rivelazione incendi
- 11) Impianti speciali – Diffusione sonora
- 12) Impianti speciali –Supervisione illuminazione
- 13) Provvedimenti per la sicurezza antincendio
- 14) Impianto di messa a terra generale

Le caratteristiche di funzionamento sono illustrate sommariamente nei paragrafi seguenti.

Cabina di trasformazione

La cabina di trasformazione per l'alimentazione degli impianti elettrici sarà alloggiata in apposito locale ricavato lungo il muro di cinta della Fiera disposto su via Maratona, delle dimensioni nette in pianta di mt 10.50×6.20 circa, con accesso diretto dalla viabilità esistente.

Essa sarà sviluppata su n° 2 trasformatori MT/BT di uguale potenza, posti in parallelo fisso tra loro sul lato bassa tensione, e destinati ad alimentare i circuiti di distribuzione normale o ordinaria.

La potenza complessiva ammonta a circa 500 kW calcolati in base alla somma di ognuno dei carichi, calcolati con contemporaneità locale pari a 0,8, sviluppati dalle sezioni normali dei quadri di distribuzione di zona e con coefficiente di maggiorazione finale pari a $1/0,8$ Pn per cui la potenza nominale di ciascun trasformatore risulta pari al valore commerciale di 315 kVA considerando un valore di $\cos\phi$ complessivo pari a 0,9 in conseguenza dell'utilizzazione di apposito sistema di rifasamento automatico.

In ragione di quanto suddetto la cabina sarà quindi sviluppata con le seguenti apparecchiature:

a) Quadro MT di tipo prefabbricato a celle componibili con esecuzione protetta per interno in esecuzione LSC2B, protetta dall'arco interno e grado di protezione IP30, tensione nominale 24 KV e portata massima 630 A, con tenuta al c.c. di breve durata di 16 KA, composto da:

- n°1 cella di protezione generale con arrivo dal basso, completa di terna di scaricatori di sovratensione di 3° livello e interruttore automatico tripolare in esecuzione fissa isolato in vuoto d'aria, con di bobina di apertura a minima tensione, comandata da protezione generale integrata 50 (corto circuito) e 51(sovrraccarico) con relativa terna di riduttori di corrente 24 kV-300/5A.
- n° 2 celle di protezione trasformatore con arrivo dall'alto complete, ognuna, di terna di fusibili tipo A.P.I. In=40° Vn 24kV.
- n° 2 celle di alloggiamento trasformatori costituite da setti in muratura e porte realizzate in rete metallica.

Esso sarà dotato di tutti gli accessori di sicurezza (contatti ausiliari e sezionatore di messa a terra, interblocchi meccanici e a chiave, targhe didascaliche per manovre e cartelli monitori) di appositi segnalatori luminosi di tensione con partitori capacitivi e, infine, dell'impianto di illuminazione interna.

b) n° 2 trasformatori trifase 400-230 V +/- 2x2,5%, della potenza nominale di 315 KVA, con avvolgimenti in rame o alluminio e collegamento D/Yn11, isolamento in pacco di resina epossidica, Vcc 6%, completo di n° 4 termosonde interne (n° 3 sugli avvolgimenti MT e n° 1 sul nucleo) con relativa centralina elettronica per il

controllo e la protezione mediante circuito di allarme e protezione dai guasti interni verso terra mediante apposito relè differenziale a toroide inserito sul conduttore di collegamento a terra del rispettivo centro-stella BT.

Essi saranno collegati al rispettivo interruttore MT di protezione con cavi RG7H1R/312-20 kV 3x1x35 mm² completi di terminazioni, alloggiati in tubazione sotto pavimento, ed al rispettivo interruttore di protezione nel quadro generale BT cabina mediante cavi FG7R/4 3(3x1x240)+3x120+T, alloggiati in passerella metallica.

c) Quadro di protezione generale BT (Q.CAB) realizzato in armadio modulare in lamiera di acciaio verniciata con polveri epossidiche, in esecuzione Forma 1, di idonee dimensioni e con grado di protezione IP30.

In esso saranno installate e cablate le apparecchiature che svolgeranno le seguenti funzioni e dotate di apposite protezioni sia dai sovraccarichi che dal cortocircuito che dai contatti indiretti:

- protezione con idonei interruttori 4x500A degli arrivi dal lato BT di ognuno dei 2 trasformatori.
- alimentazione e protezione mediante idoneo interruttore automatico magnetotermico 4x630A con relè differenziale regolabile della linea principale di alimentazione del quadro generale di distribuzione (Q.GEN).
- alimentazione e protezione mediante idonei interruttori automatici magnetotermici con relè differenziale delle linee di servizio e di riserva della cabina.
- multimetri digitali con relativi idonei riduttori di corrente e accessori al servizio di ognuno degli interruttori suddetti.
- sezione di rifasamento fisso di ognuno dei 2 trasformatori con apposita batteria di condensatori a secco della potenza di 30 kVAR a 400 V-50 Hz, protetta da idonei interruttori automatici magnetotermici modulari.
- alimentazione, mediante apposito interruttore automatico magnetotermico di idonea taratura e con opportuno relè differenziale del sistema di rifasamento automatico a servizio di tutto l'impianto utilizzatore per riportare il $\cos\phi$ al valore minimo di 0,9.

d) Quadro di rifasamento automatico della sezione normale di distribuzione, della potenza di 100 kVAR alla tensione di 400 V-50 Hz, con condensatori a secco in esecuzione antiscoppio dimensionati a 440 V.

e) UPS alimentazione ausiliari di cabina, della potenza di 800 VA.

Completano la cabina le opportune seguenti dotazioni antinfortunistiche:

- paio di guanti isolanti a 30 KV.

- tappeto isolante a 30 KV incollato opportunamente su tutta la superficie scoperta del vano trasformazione.
- estintore carrellato a CO₂.
- serie di cartelli monitori a parete e sulla porta di accesso del vano trasformazione.
- schema elettrico di cabina in apposita bacheca sottovetro a parete.

Linea montante BT

Dal quadro di cabina Q.CAB, sarà alimentato il quadro generale posto nel locale tecnologico interrato adiacente il fabbricato servito.

La linea verrà realizzata con cavi non propaganti la fiamma e a ridotta emissione di fumi e gas tossici tipo FG7(O)R1/0,6-1kV in formazione quadripolare e di idonea sezione tale da garantire una caduta di tensione a fondo linea non superiore al 2,5%.

Le linee in cavo saranno alloggiate in cavidotto flessibile in polietilene a doppia parete del diametro esterno di 160 mm, con resistenza a schiacciamento minimo di 450 N, in modo, comunque, che il diametro interno del cavidotto non risulti inferiore a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al rispettivo fascio di cavi.

Tali cavidotti saranno interrati in apposita trincea con profondità minima di estradosso di 1 mt, secondo quanto previsto dal vigente Codice della Strada, con rinterro eseguito con apposito letto di sabbia e riempimento con materiale arido sufficientemente compattato e strato superficiale di supporto della pavimentazione stradale.

A valle del quadro generale (Q.GEN) tutti i cavi continueranno il loro percorso verso le rispettive destinazioni, lungo i percorsi di tutte le sale, alloggiati in apposite passerelle in lamiera di acciaio zincato “sendzimir” con fondo e pareti asolati, complete di coperchio, pezzi speciali per la formazione di curve, derivazioni, riduzioni etc. e mensole di supporto a soffitto di sufficiente portata.

Il raccordo fra i cavidotti provenienti dal pavimento e le canalizzazioni in controsoffitto verrà realizzato con gli stessi cavidotti racchiusi in apposito cavedio.

I cavi previsti saranno evidentemente completi di apposite terminazioni ed eventuali giunzioni a secco con capicorda e connettori a compressione.

Quadri di distribuzione secondaria

La distribuzione di energia per l'impianto elettrico al servizio delle varie sale e locali avrà origine dal quadro di distribuzione generale (Q.GEN) previsto nel locale tecnologico interrato già descritto precedentemente.

Da tale quadro generale oltre ai quadri BT di servizio della stessa centrale tecnologica (quadro condizionamento Q.CDZ e quadro centrale idrica Q.CID), sono derivate le montanti afferenti le sezioni principali di tutto l'impianto come segue:

1) Quadro servizi piano terra (Q.SP0)

Da tale quadro sono derivati, oltre alla distribuzione della zona bagni, le utenze della Hall di ingresso.

2) Quadro servizi piano primo (Q.SP1)

Da tale quadro sono derivati, oltre alla distribuzione della zona bagni, le utenze della Hall di disimpegno.

3) Quadro sala Tridente (Q.S.TRI)

Da tale quadro sono derivate le utenze della sala Tridente.

4) Quadro sala Levante (Q.S.LEV)

Da tale quadro sono derivate le utenze della sala Levante.

5) Quadro sala De Tullio (Q.S.DET)

Da tale quadro sono derivate le utenze della sala De Tullio.

6) Quadro sala Fitto (Q.S.FIT)

Da tale quadro sono derivate le utenze della sala Fitto.

7) Quadro saletta cinematografica

Da tale quadro sono derivate, oltre alla distribuzione della sala e dei locali tecnici annessi, le linee di alimentazione dei bagni.

Tutti tali quadri principali saranno realizzati in appositi armadi modulari in lamiera di acciaio zincato e verniciata con polveri epossidiche, con opportuno grado di protezione, porta(e) frontali trasparente(i) con chiusura a chiave, profondità minima 400 mm, mentre i sottoquadri saranno a parete con profondità di 250 mm.

Le sezioni normali di ognuno di tali quadri saranno opportunamente segregate e equipaggiate di proprio interruttore generale di manovra non automatico con terna di lampade spia di presenza tensione con relativi fusibili di protezione.

Tutte le linee in uscita saranno protette da interruttori automatici magnetotermici di opportuna taratura e quelle destinate alla distribuzione di zona saranno complete di opportuna protezione differenziale istantanea, in genere ad alta o media sensibilità per garantire la protezione contro i contatti diretti e indiretti, oltre che quella contro i contatti indiretti realizzata già alla base nel quadro di distribuzione generale.

Il fattore di contemporaneità totale calcolato, quadro per quadro, su tutte le linee in partenza è pari a 0,8 per le linee normali di F.M. e di 1 per quelli relativi all'illuminazione ed ai circuiti di sicurezza.

Linee montanti e di distribuzione di energia.

Le montanti in partenza da ogni singolo interruttore derivato dal sistema di sbarre del quadro generale BT di distribuzione principale (Q.GEN), saranno tutte realizzate con cavi isolati in EPR, tipo FG7(O)R1/0,6-1 kV con guaina non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici, alloggiati in idonea canalizzazione in lamiera di acciaio zincato tipo "sendzimir" con fondo e pareti asolati, corredata di coperchio e completa di accessori di fissaggio a soffitto, installato opportunamente nel controsoffitto delle sale.

In corrispondenza dell'attraversamento del giunto sismico previsto trasversalmente alla sala De Tullio, le canalizzazioni saranno interrotte per una distanza opportuna (almeno 10 cm) al fine di poter ammortizzare le eventuali oscillazioni della struttura.

Nella zona uffici, le linee dorsali di distribuzione di energia nella zona uffici saranno realizzate con cavi tipo FGO7R in rame flessibile con guaina in PVC non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici, di idonea sezione e formazione, come riveniente dai calcoli di dimensionamento, e con guaina non propagante la fiamma di idonea colorazione.

Esse saranno in genere posate in tubazioni derivate in PVC pesante flessibile autoestinguente contenute nei controsoffitti o incassate a pavimento con cassette ed accessori avente il grado di protezione IP40.

Dalle suddette cassette, saranno derivati, uno per uno, i singoli impianti di derivazione di energia all'interno degli ambienti, che saranno realizzati con gli stessi criteri delle dorsali.

I circuiti di distribuzione delle sale in cui la derivazione dei singoli apparecchi illuminanti si sviluppa con sequenza più o meno regolare, saranno invece realizzati mediante appositi condotti sbarre sospesi nel controsoffitto, completi di idonee prese a spina con fusibili di protezione per ogni apparecchio.

Tali condotti blindati saranno del tipo a 3 circuiti monofasi (3 conduttori di fase, 1 conduttore di neutro in comune + PE), con conduttori in rame di portata massima

di 25A e binario portante in acciaio e prese intervallate di 0,5 mt e, ovviamente, oltre al vantaggio di contenere le dimensioni della condotta e relativi accessori, avranno anche quello di assoluta tenuta alla fiamma ed, inoltre dell'eventuale totale recupero.

Negli attraversamenti delle pareti di compartimentazione, con resistenza al fuoco REI 120, saranno utilizzate apposti sistemi di sbarramento della fiamma e di ripristino di tale prestazione, realizzati con opportuni cuscinetti intumescenti espandibili per la saturazione del volume di attraversamento e malta cementizia antifluco per la sigillatura e la protezione dei varchi nelle murature.

Per il dimensionamento delle dorsali di distribuzione si è tenuto il valore massimo di 0,7 quale rapporto fra corrente transitante in ogni linea e la corrispondente portata al limite termico e quello del 2% relativo alla massima caduta di tensione verificabile in tale tratto.

Impianti di illuminazione ordinaria.

I calcoli illuminotecnici effettuati e rappresentati nella relazione allegata, per quelli relativi agli ambienti più importanti, sono basati sulla utilizzazione di tipologie di apparecchi illuminanti diverse a seconda dei casi e scelte anche in considerazione delle caratteristiche degli ambienti e delle attività in essi svolte, al fine di ottenere i requisiti indicati nei dati di progetto e le prerogative prescritte dalle Norme UNI 12464-1.

Si distinguono così le seguenti tipologie:

a) HALL di piano terra e primo piano

In tali ambienti saranno utilizzati dei corpi illuminanti tipo MARTINI mod. APULIA DOWNLIGHT, a sospensione, realizzati su disegno, in analogia con le apparecchiature originali adottate dal progettista del fabbricato. La fonte luminosa di tali lampade sarà di tipo a LED della potenza di 40W, ad alta efficienza luminosa, 3200°K.

Complessivamente in ogni hall sono previste 13 sospensioni, tutte dotate di elettronica di gestione secondo il protocollo DALI, che si interfaccia con il sistema di gestione centralizzato della illuminazione.

La illuminazione del piano terra è integrata da due proiettori a sospensione, tipo MARTINI MILO 110 da 27W che vanno ad integrare la illuminazione della zona guardaroba.

Al piano terra la illuminazione della pensilina sarà realizzata tramite la installazione di due proiettori da esterno, con sorgente a LED, che puntando verso l'intradosso, sfruttano la diffusione pensiline stesse; i proiettori saranno realizzati

in pressofusione di alluminio, grado di protezione IP65, ottica a fascio medio con n° 23 LED per una potenza complessiva di 40W cad e colore 3500 °K.

b) Sala Levante e Sala Fitto

Nelle Sale Levante e Fitto (posta a dx entrando) saranno utilizzati dei corpi illuminanti tipo MARTINI mod. APULIA UPLIGHT da 40W a LED, prodotti su disegno che riprende quello delle lampade originali adottate dal progettista dell'opera.

Tali apparecchi sono dotati di controller con protocollo DALI che si interfaccia con il sistema domotico di gestione centralizzata.

La luce di tali apparecchi sarà rivolta verso l'alto usando quale pannello diffusore la superficie liscia del controsoffitto.

Le sale saranno attrezzate anche con canali elettrificati trifase e con linea bus integrata, tipo sistema Easyway di bTicino, da utilizzarsi per alimentare eventuali luci di accento, proiettori o utenze di FM a bassa potenza (video, proiettori, ecc.)

C) Sala Tridente e Sala De Tullio

In virtù della caratteristica peculiare della Sala Tridente, che consiste nella scansione dei portali strutturali, affrescati, si è scelto di utilizzare corpi illuminanti, tipo Wall Washer di NORLIGHT sui due lati di ogni portale.

In aderenza a tali linee luminose, si dispongono i diffusori lineari che ne rimarcano la dinamica estetica. Al centro tra un portale e l'altro saranno installati binari elettrificati in trifase tipo Easyway bTicino.

Nella De Tullio si è adottata la stessa soluzione, tranne per il fatto che i Wall Washer sono inseriti nel controsoffitto in legno originale, da restaurare.

e) Servizi igienici, corridoi, e zone di servizio:

In tali ambienti saranno utilizzate apparecchi da incasso con sorgente a basso consumo, che fungono anche da illuminazione di emergenza, poiché sono corredate di LED ausiliario alimentato da apposito alimentatore in caso di interruzione di corrente.

f) Locali tecnici:

plafoniere a soffitto con corpo in policarbonato autoestinguente, grado di protezione IP65, marchio F, reattore elettronico, lampade fluorescenti 1x58 W.

I comandi degli apparecchi indicati in pos. e) ed f) non saranno gestiti dal controllo centralizzato ma da accensioni ordinarie o da sensori di presenza nei servizi igienici.

L'alimentazione dei suddetti circuiti di illuminazione ordinaria avverrà direttamente dal rispettivo quadro di distribuzione mediante appositi interruttori automatici

magnetotermici differenziali e teleruttori gestiti dai rispettivi commutatori “automatico/0/manuale”.

Il coefficiente di contemporaneità previsto per tutti gli apparecchi di illuminazione, per ovvi motivi di sicurezza, è pari a 1.

12) Impianto di illuminazione di emergenza.

Tutta la struttura è dotata di sistema di illuminazione di emergenza, basato sull'utilizzo di apparecchi illuminanti con sorgente luminosa a LED, idonei alla installazione in spazi ampi e ad altezze superiori ai 3 mt consueti. Gli apparecchi sono autoalimentati con autonomia minima di 1H.

Tali apparecchi sono dotati di apposite lenti intercambiabili atte ad adeguare il fascio luminoso alle condizioni di installazione.

Ogni apparecchio è monitorato tramite una centralina unica tipo LOGICA di Beggelli che, utilizzando la connessione in radiofrequenza FM di ogni corpo illuminante con gli altri più vicini per costituire un ponte radio, verifica l'efficienza di tutto l'impianto e del singolo apparecchio.

All'esterno del ballatoio e degli spazi aperti a piano terra sono state utilizzate fonti luminose a LED autoalimentate, con autonomia minima di 1h.

13) Impianti di distribuzione prese di energia.

Per ogni zona interessata dal presente progetto è previsto un certo numero di prese in genere rispondente, sia per quanto riguarda le rispettive quantità che le caratteristiche e l'ubicazione, alle effettive necessità.

In particolare sono previste le seguenti tipologie di prese.

a) Prese normali di servizio nelle sale, nei locali di servizio e nei locali accessori annessi ai bagni:

- Tipo componibile, serie civile, tipo 2P+T 16A, singole e protette da interruttore automatico magnetotermico 2×16A, alloggiate in incasso a parete in corrispondenza dei punti di maggiore utilizzo.

b) Prese di servizio nei locali tecnici e nella cabina di trasformazione:

- Tipo componibile, serie IP65, tipo 2P+T 16A, singole e protette da interruttore automatico magnetotermico 2×16A, alloggiate in contenitore a vista a parete in corrispondenza dei punti di maggiore utilizzo.

c) Prese posti di lavoro nelle sale, nella Hall di ingresso:

- Torrette a scomparsa nel pavimento per alimentazione di postazioni in esposizione, ufficio e simili, ognuna completa di interruttore generale au-

tomatico magnetotermico 2×16A, una presa UNEL 2P+T 16A, due prese bipasso 2P+T 16°, due prese dati RJ45.

d) Quadretto prese nella Regia sala Cinematografica:

- Tipo componibile alloggiato in contenitore da parete, ognuno completo di interruttore generale automatico magnetotermico 2×16A, due prese UNEL 2P+T 16A, due prese bipasso 2P+T 16°, due prese dati RJ45.

e) Prese di servizio industriali nei locali tecnologici:

- Coppia di prese di tipo industriale CEE con interruttore di blocco e fusibili, 2×16A+T e 3×16A+T con grado di protezione minimo IP55, protette da fusibili.

Le caratteristiche delle linee di derivazione di tali prese sono le stesse indicate per le dorsali di distribuzione e per le altre linee di derivazione. Anch'esse quindi saranno realizzate con cavi FG7OR/0,6-1kV alloggiate in tubazioni in PVC rigide con grado di protezione IP55 e nella stesse canalizzazioni dorsali in acciaio già previste.

Il fattore di contemporaneità considerato per tali prese sulle rispettive dorsali è variabile in funzione della loro quantità sulla stessa linea e comunque in accordo alle indicazioni delle Norme CEI 64-8.

Impianti di distribuzione di energia agli utilizzatori fissi f.m.

Gli utilizzatori fissi e gli impianti utilizzatori di f.m. da allacciare alle rispettive reti di distribuzione BT in partenza dal relativo quadro di distribuzione delle caratteristiche già indicate per le linee di distribuzione dorsale e per le derivazioni sono suddivisi nelle seguenti tipologie con le caratteristiche costruttive indicate:

a) Unità di condizionamento sul lastrico solare al servizio delle varie aree:

derivazioni dedicate in partenza diretta dal quadro di distribuzione generale (Q.GEN), con cavi FG7(O)R/0,6-1kV +PE di idonea sezione, alloggiato in canalizzazione in acciaio zincato a caldo e tubazione in PVC nei tratti verticali e protette dal rispettivo interruttore automatico magnetotermico con apposito relè differenziale.

b) Impianti elevatori:

derivazioni dedicate in partenza diretta dal quadro di distribuzione generale (Q.GEN), con cavo FG7(O)R1/0,6-1kV+PE di idonea sezione, alloggiato in tubazione incassata a parete e protette dal rispettivo interruttore automatico magnetotermico con apposito relè differenziale.

d) Serramenti di ingresso, PLC supervisione, etc.:

derivazioni dirette dai rispettivi quadri di alimentazione di zona mediante linea in cavo FG7(O)R1/0,6-1kV+PE di idonea sezione alloggiato in apposita tubazione in PVC autoestinguente.

e) Alimentatori impianti speciali, etc.:

derivazioni dalle dorsali in partenza dai rispettivi quadri di alimentazione di zona mediante linea in cavo FG7(O)R1/0,6-1kV+PE di idonea sezione alloggiato in apposita tubazione in PVC autoestinguente e sezionatore locale in custodia a parete con idoneo grado di protezione

f) Condizionatori, asciugamani elettrici ed altri utilizzatori fissi:

derivazioni simili a quelle delle prese civili, con interruttore di sezionamento bipolare in custodia con adeguato grado di protezione.

Il coefficiente di utilizzazione e di contemporaneità considerato per tali impianti è considerato pari a 0,8.

Impianti speciali – Rivelazione incendi.

Per una puntuale descrizione di tale impianto si rimanda all'apposita relazione di calcolo contenuta nell'elaborato relativo alla sicurezza antincendio.

L'impianto di rivelazione incendi in progetto è costituito dagli elementi in campo (rivelatori, pulsanti, targhe ottico acustiche, sonde per canali aria, rivelatori gas, ripetitori ottici, interfacce varie ecc.) e le relative centrali di controllo.

Ogni tipo di allarme del sistema sarà inviato alla rete ADSL ed al sistema di supervisione, in modo da poter essere ricevuto da apparecchi telefonici o PC esterni opportunamente codificati.

E' inoltre previsto un apposito impianto di diffusione sonora per la gestione della fase di evacuazione degli ambienti in caso di allarme incendio e di cui sono descritte successivamente le caratteristiche principali.

Impianti speciali – impianto di diffusione sonora.

È prevista la installazione di un sistema amplifonico per la diffusione sonora delle segnalazioni di emergenza, conforme alla UNI 7240-19.

Il sistema è costituito da un rack che contiene una MATRICE DIGITALE ATTIVA CONFORME EN 54-16, formata da una unità centrale contenente:

- amplificatori digitali multicanale ad alta efficienza
- processore di segnale digitale (DSP)
- router digitale multicanale per programmi audio

- sistema di annunci selettivi
- lettore di messaggi digitali
- sistema “ plug and play” per evacuazione e monitoraggio
- sistema ad architettura centralizzata a norma EN-60849
- consolle microfonica digitale per sistema DXT 7000 dotata di 8 pulsanti configurabili, tastierino numerico e display LCD. Conforme EN 54-16
- Diffusore indicato per la diffusione dei messaggi di allarme con elevata intelligibilità e musica d’ambiente
- Potenza Musicale/RMS: 12/6W
- Altoparlante doppio cono a larga banda diametro 6”
- Livello di pressione sonora alla potenza musicale: 105 dB/1 m.
- Angolo di dispersione in funzione dell’intelligibilità vocale: 150°
- Trasformatore multipresa per collegamento a tensione costante 100/70V incorporato
- Calotta di protezione in acciaio, morsettiera di collegamento in materiale ceramico per
- Cavi antifiamma di ingresso e uscita, fusibile termico, cablaggio interno idoneo
- Struttura, griglia frontale e calotta di protezione in acciaio, colore bianco RAL 9003.

Impianti speciali – Contapersone

Il sistema implementato è adatto per gestire e garantire la sicurezza dei flussi di persone in edifici e strutture medio- grandi come: aziende, uffici, istituti sanitari, scuole, etc., con più postazioni di controllo e di supervisione. Il sistema tiene traccia di dove, da chi, quando, quante volte un accesso è stato utilizzato.

Il software di controllo è intuitivo e facile da utilizzare. Il controller per il sistema centralizzato utilizza l'infrastruttura della rete IP (BTNET sistema di cablaggio strutturato).

Il sistema si basa sull'utilizzo di una centralina tipo bTICINO 076704 che è una unità di controllo per la gestione centralizzata dei dispositivi di controllo accessi tramite PC (protocollo IP). E' possibile collegare fino a 2 lettori per controller e fino a 128 controller per impianto (1000 utenti).

Alimentazione: 12 Vd.c. Consumo 175 mA a 12 Vd.c 1 ingresso RJ 45 per il collegamento alla rete VDI.

Il dispositivo integra un software Java che permette l'interrogazione e la supervisione on-demand tramite Web-browser.

Nel caso fosse necessario disporre della planimetria e avere una supervisione in tempo reale dell'installazione è necessario acquistare separatamente il la suite software di gestione centralizzata.

Assieme al software è fornita anche la chiave hardware di attivazione da inserire nell'apposito slot della centralina. In prossimità dell'accesso alle 4 sale, o alla sala proiezione, sono installati lettori di badge con possibilità di leggere i dati biometrici, con due modalità di riconoscimento:

1) lettura e confronto codice memorizzato nel badge a 13,56MHz

2) lettura e confronto impronta memorizzata nel lettore

Il software gestionale consente una supervisione completa del sistema controllo accessi:

- Gestione delle anagrafiche utenti (inserimento, cancellazione, modifica)
- Tracciatura di tutti gli eventi di accesso
- Tracciatura di allarmi di scassinamento
- Gestione di eventi programmati
- Supervisione degli eventi in tempo reale con la visualizzazione delle informazioni sul sinottico dell'installazione.

Impianti speciali – Supervisione

Il sistema di Lighting Management è costituito da sensori di presenza che controllano automaticamente gli apparecchi di illuminazione, accendendoli, spegnendoli o regolandoli per modificare l'illuminamento degli ambienti.

Tutti i dispositivi sensori effettuano la gestione degli apparecchi di illuminazione degli ambienti in base alla effettiva presenza di persone ed ai parametri di livello di illuminamento naturale, mantenendo così costante il livello di illuminamento al variare delle condizioni esterne e di tenere le luci accese solo quando serve.

Gli automatismi del sistema consentono di avere sempre valori ottimali, lasciando però all'utente la possibilità di modificare manualmente i valori per adattarli alle particolari esigenze del momento.

Descrizione impianto

Il numero totale di locali in cui è previsto l'impianto di gestione è 6 locali gestiti con Sistema Bus.

Il singolo impianto può gestire 175 indirizzi di configurazione, un massimo di 30 gruppi controllati ed il numero massimo dei dispositivi collegabili al bus dipende dall'assorbimento totale degli stessi, considerando che l'alimentatore di sistema può erogare fino a 1,2A.

Essendo necessario individuare i dispositivi attuatori in funzione delle caratteristiche elettriche del carico da comandare, è evidente che il tipo e le quantità previste sono state verificate in funzione dei corpi illuminanti che saranno realmente installati. Nell'impianto in progetto, i corpi illuminanti per i quali non è richiesta la regolazione dell'intensità luminosa sono dotati di normale circuito di accensione/spegnimento. Altrove, dove richiesta la regolazione dell'intensità luminosa, i corpi illuminanti sono dotati di appositi dispositivi di regolazione.

Il comando on/off è gestito attraverso dispositivi Switch Sensor (sensore di presenza stand-alone alimentato a 230Va.c.) e attuatori su cavo BUS.

Piano terra - Sala Tridente

Il controllo dell'illuminazione di questi locali viene affidato a dispositivi attuatori comandati da sensori di presenza, capaci di gestire l'accensione e lo spegnimento delle luci in funzione del livello di illuminamento impostato. Dove previsto, è possibile effettuare comandi manuali per forzare lo stato del carico indipendentemente dall'automatismo gestito dai sensori.

Piano terra - Sala Tridente, Sala Levante

Un livello minimo di illuminamento dei locali è garantito dall'accensione ad una determinata intensità luminosa dei vari corpi illuminanti. I sensori di presenza, disposti a copertura dell'intera area interessata, provvederanno - ogni qualvolta verrà rilevata la presenza di persone - ad innalzare l'intensità luminosa per ottenere il livello ideale di illuminamento (impostato dall'utente).

Primo piano - Sala De Tullio

Il controllo dell'illuminazione di questi locali viene affidato a dispositivi attuatori comandati da sensori di presenza, capaci di gestire l'accensione e lo spegnimento delle luci in funzione del livello di illuminamento impostato. Dove previsto, è possibile effettuare comandi manuali per forzare lo stato del carico indipendentemente dall'automatismo gestito dai sensori.

Primo piano - Sala De Tullio, Sala Fitto

Un livello minimo di illuminamento dei locali è garantito dall'accensione ad una determinata intensità luminosa dei vari corpi illuminanti. I sensori di presenza, disposti a copertura dell'intera area interessata, provvederanno - ogni qualvolta

verrà rilevata la presenza di persone - ad innalzare l'intensità luminosa per ottenere il livello ideale di illuminamento (impostato dall'utente).

L'impianto si compone delle seguenti parti:

- Programmatore scenari per la programmazione, alimentazione 27Vd.c. da Bus, 2 moduli DIN - Accessori di completamento, collegamento e cablaggio per dare il tutto in opera finito e funzionante Tipo : MH200N BTicino o equivalente
- Sensori Bus ad infrarosso passivo per il rilevamento del movimento e del livello di illuminamento, installazione ad incasso nel soffitto tramite molle o scatola da incasso, grado di protezione IP20, connessione con morsetto e RJ45 - area di copertura di diametro 8m (50mq) per un'altezza di installazione di 2,5m, altezza massima di installazione 6m - alimentazione 27Vd.c. da Bus, assorbimento 12mA, regolazione tramite telecomando mono/bidirezionale del livello di illuminamento da 1lux a 1275lux, del tempo di ritardo da 0s a 60min e dei principali parametri di funzionamento, oppure tramite gli appositi software di configurazione con livello d'illuminamento da 1 a 2000lux e tempo di ritardo da 0s a 255h - pulsante per la procedura Push&Learn - Accessori di completamento, collegamento e cablaggio per dare il tutto in opera finito e funzionante Tipo : BMSE3001 BTicino o equivalente
- Switch Sensor ad infrarosso passivo, per il rilevamento del movimento e del livello di illuminamento -tecnologia "Zero Crossing" - gestione ON/OFF del carico, installazione ad incasso nel soffitto tramite molle o scatole da incasso, grado di protezione IP20, connessione a morsetti ad innesto rapido - area di copertura di diametro 8m (50mq) per un'altezza di installazione di 2,5m, altezza massima di installazione di 6m - alimentazione 100-240V a.c. 50/60Hz, carico massimo di 8,5A a 230Va.c., regolazione tramite telecomando mono/bidirezionale (BMSO4003 e BMSO4001) del livello di illuminamento da 1lux a 1275lux, del tempo di ritardo da 0s a 60min e dei principali parametri di funzionamento - possibilità di collegamento di un pulsante esterno - Accessori di completamento, collegamento e cablaggio per dare il tutto in opera finito e funzionante. Tipo : BMSA2201 BTicino o equivalente.
- comandi indipendenti che possano pilotare attuatori per carichi singoli ad un relè e attuatori a due relè interbloccati - da completare con 1 copritasto a due moduli per comandi ad una o due funzioni o con 2 copritasti ad 1 modulo ad una o due funzioni. Montaggio in scatole da incasso modulari. Ingombro 2 moduli. Accessori di completamento, collegamento e cablaggio per dare il tutto in opera finito e funzionante. Tipo : L4652/2 BTicino o equivalente

- interfaccia tra impianto a bus e dispositivi d'illuminazione pilotabile con protocollo DALI. Montaggio su guida DIN, ingombro sei moduli - installabile in centralini/quadri o scatole di derivazione. Accessori di completamento, collegamento e cablaggio per dare il tutto in opera finito e funzionante. Tipo : F429 BTicino o equivalente.
- attuatore ON/OFF, 2 uscite indipendenti di carico massimo 16A a 230Va.c., connessione a morsetto e RJ45, grado di protezione IP20, 4 moduli DIN, alimentazione 100/240Va.c. 50/60Hz, pulsante per la procedura Push&Learn, pulsanti per il comando diretto del carico - Accessori di completamento, collegamento e cablaggio per dare il tutto in opera finito e funzionante Tipo : BMSW1002 BTicino o equivalente (servizi igienici, corridoi, zona tecnica sala proiezione).
- telecomando bidirezionale ad infrarosso passivo per la regolazione dei principali parametri di funzionamento degli Switch Sensor e dei sensori Bus, display di visualizzazione per l'acquisizione dei parametri impostati sui sensori e per la modifica degli stessi, ricarica delle batterie tramite porta mini USB, dispositivo dedicato prevalentemente ai professionisti - Accessori di completamento per dare il tutto in opera finito e funzionante Tipo : BMSO4001 BTicino o equivalente

Provvedimenti per la sicurezza antincendio

Per una più puntuale descrizione degli apprestamenti di sicurezza antincendio si rimanda alla relazione specifica allegata al progetto. Al fine di ottemperare alle prescrizioni di legge per gli impianti al servizio di edifici classificati dalle Norme CEI 64-8/7 come luoghi a maggior rischio d'incendio, sono previsti i seguenti accorgimenti, che hanno validità assolutamente inderogabile:

a) gli apparecchi illuminanti e le custodie delle altre apparecchiature elettriche saranno realizzati in materiale autoestinguente con grado di protezione minimo IP4X , con prova al filo incandescente a 850°C e saranno installati ad una distanza non inferiore a mt 1 da eventuali oggetti in materiale combustibile.

b) tutte le linee elettriche transitanti nei luoghi a maggior rischio d'incendio, saranno protette da interruttori automatici con protezione differenziale con soglia di intervento non superiore a 0,3A.

c) negli attraversamenti di murature di compartimentazione e di divisione con le unità immobiliari private, le linee elettriche transitanti negli stessi luoghi suddetti saranno dotati di appositi sistemi di sbarramento della fiamma REI 120.

Conclusioni

Gli schemi a blocchi, gli schemi distributivi ed i calcoli di dimensionamento degli impianti progettati, sono esposti negli elaborati allegati insieme ai particolari dei principali componenti.

Eventuali modifiche di destinazione degli ambienti interessati e di utilizzazione dei relativi impianti rispetto alle attuali condizioni, potrebbero comportare conseguenti varianti al presente progetto.

Il progettista