



COMUNE DI PADOVA


Settore Lavori Pubblici
Via N.Tommaseo n. 60 - Padova

ELENCO ANNUALE 2018

PROGETTO ESECUTIVO

Adeguamento impianti elettrici, illuminazione e speciali
finalizzati alla realizzazione di una zona museale
presso il Centro Culturale S. Gaetano

IMPORTO COMPLESSIVO: Euro 375.000,00

<p>N° Progetto</p> <p>Nome file APPR_1_Relazione_Tecnica_Generale</p> <p>Data Gennaio 2019</p>	<p>CUP H92F18000090004</p> <p>LLPP EDP_2018/145</p>	<p>Elaborato 1</p> <p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
<p>Progettista</p> <p>Per  Nicoli Alessandro</p>	<p>Rup</p> <p>Arch. Domenico Lo Bosco</p>	<p>Capo Settore</p> <p>Ing. Massimo Benvenuti</p>



**ADEGUAMENTO IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE E
SPECIALI FINALIZZATI ALLA REALIZZAZIONE DI UNA ZONA
MUSEALE PRESSO IL CENTRO CULTURALE S. GAETANO
RELAZIONE TECNICA GENERALE**

Comune di	: PADOVA
Progetto	: ADEGUAMENTO IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE E SPECIALI FINALIZZATI ALLA REALIZZAZIONE DI UNA ZONA MUSEALE PRESSO IL CENTRO CULTURALE S. GAETANO sito in Via Altinate, 71 a Padova
Committente	: COMUNE DI PADOVA – SETTORE EDILIZIA PUBBLICA E IMPIANTI SPORTIVI Via Niccolò Tommaseo, 60 – 35131 Padova
Progettista consulente tecnico	o : NICOLI Per.Ind. ALESSANDRO c/o STUDIO TREVI

00	Relazione Tecnica	F.D.F.	E.S.	A.N.	01/2019
Rev.	Descrizione	Relatore	Verificato	Approvato	Data

STUDIO TREVI

Via Degli Artisti, 36 - 35136 Padova - tel. 049693796 - fax 0498804305

E-mail: info@studiotrevi.com

INDICE

PREMESSA	3
DESCRIZIONE INTERVENTO	4
DATI DI DIMENSIONAMENTO	6
SISTEMI ADOTTATI PER LA SICUREZZA.....	8
PROTEZIONE DELLE PERSONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	8
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	9
PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI.....	9
PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I SOVRACCARICHI	9
PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I CORTI CIRCUITI	10
IMPIANTO DI TERRA	10

PREMESSA

L'Amministrazione Comunale vuole promuovere eventi espositivi di opere di pregio nazionali ed internazionali, all'intero degli spazi museali al piano primo del Centro Culturale "San Gaetano" - sito in Via Altinate, 71 a Padova (PD).

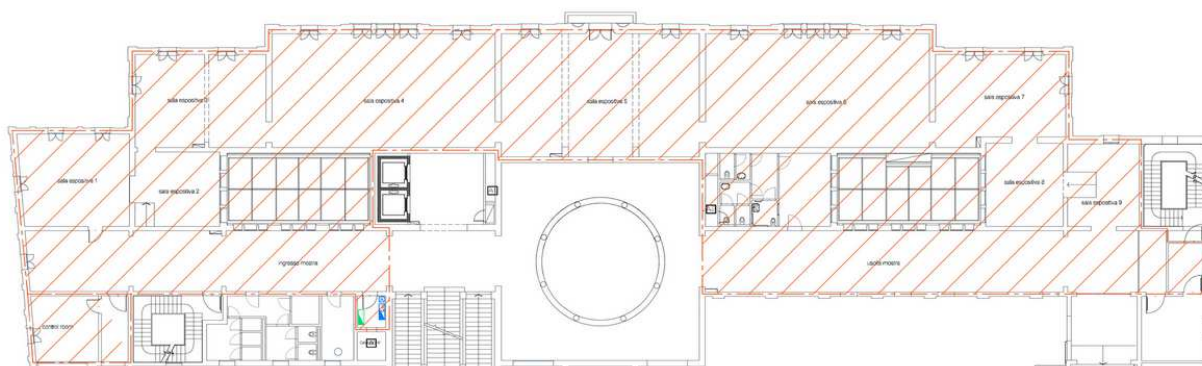
Al fine di una corretta conservazione ed esposizione delle opere, si rendono necessari degli interventi per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali, intesi come impianto di illuminazione, forza motrice, antintrusione e TVCC degli spazi museali interni al **Centro Culturale "San Gaetano"**.



Centro Culturale Altinate/San Gaetano

Più precisamente, gli interventi di seguito descritti saranno finalizzati a consentire il corretto funzionamento e dimensionamento degli impianti relativi agli ambienti oggetto dell'intervento, nell'ambito di un progetto di riqualificazione dell'ala, secondo le specifiche progettuali ricevute, con realizzazione di una zona ad uso museale.

Le aree oggetto dell'intervento sono ubicate principalmente al piano primo del complesso:



Centro Culturale Altinate/San Gaetano – Piano area di intervento

STUDIO TREVÌ

Via Degli Artisti, 36 - 35136 Padova - tel. 049693796 - fax 0498804305

E-mail: info@studiotrevi.com

DATI DI PROGETTO

Caratteristica	Valore
Origine impianto (CEI 64-8 art. 21.2):	Cabina MT/BT
Tensione di alimentazione	230V – 1F+N - 400V – 3F+N
Tensione di distribuzione	230V – 1F + N - 400V – 3F+N
Categorie (CEI 64.8 art. 22.1)	0 (alcuni circuiti ausiliari) I (distribuzione)
Frequenza di esercizio (quando non diversamente specificato):	50 Hz
Correnti di corto circuito (CEI 64-8 art. 25.8)	10 kA
Caduta di tensione ammissibile (CEI 64.8 sez. 525)	≤ 4% (valore massimo)
Sistema di distribuzione (CEI 64.8 sez. 312)	TN-S

DESCRIZIONE INTERVENTO

Il progetto ha lo scopo di definire le caratteristiche degli impianti elettrici e speciali che andranno a realizzarsi all'interno dei locali che ospiteranno le mostre internazionali.

IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice sarà limitato all'installazione del nuovo quadro elettrico per l'alimentazione degli apparati tecnologici presenti nella control room di piano, Q.C.R., nonché dell'impianto di distribuzione interno della stessa. L'alimentazione del suddetto quadro è derivata a valle del quadro elettrico di piano Q.A1 esistente e posto entro il locale tecnico dedicato.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Il nuovo impianto di illuminazione interesserà le 9 sale museali e sarà del tipo a binario elettrificato con corpi illuminanti a proiettore orientabili e liberamente posizionabili su detto binario. I proiettori, con alimentatore integrato, avranno caratteristiche tali da permettere il controllo della luce nei parametri di intensità e temperatura di colore della luce tramite protocollo DALI e monteranno sorgenti luminose a LED. La maggior parte dei proiettori sarà equipaggiata con profilatore per permettere altresì la variazione geometria dell'area illuminata.

Il controllo e la regolazione dei proiettori sarà effettuato esclusivamente dalla control room e da uno o più dispositivi portatili e l'impianto sarà alimentato dal quadro elettrico control room Q.C.R..

Verrà realizzato un impianto di illuminazione tradizionale con plafoniere stagne e interruttori dedicati negli spazi tecnici dietro le pareti espositive.

L'illuminazione di emergenza sarà garantita mediante installazione a binario di appositi corpi illuminanti con driver e accumulatore integrato e sorgente luminosa a LED.

Negli altri ambienti l'impianto di illuminazione non subirà modifiche rispetto l'esistente.

IMPIANTO ANTINTRUSIONE

L'impianto antintrusione reattivo alle 9 sale museali ed ai corridoi di ingresso e uscita mostra, nonché della control room, sarà di nuova realizzazione. E' previsto un impianto antintrusione di tipo perimetrale con contatti magnetici su porte e finestre che accedono direttamente alla mostra, alla control room e ai locali accessori. A questo è accoppiato un impianto antintrusione di tipo volumetrico per gli stessi locali, per gli spazi tecnici dietro le pannellature espositive e per i locali accessori.

Nella control room è prevista inoltre un sistema di protezione del server e un sistema di allarme con pulsante "uomo a terra". L'accesso alla control room è consentito esclusivamente tramite un sistema di controllo accessi con lettore di badge.

Il suddetto impianto lavora autonomamente rispetto all'impianto antintrusione presente nell'edificio.

IMPIANTO TVCC

L'impianto di telecamere a circuito chiuso reattivo alle 9 sale museali, ai corridoi di ingresso e uscita mostra, alla control room, all'ingresso principale al piano terra e all'esterno in corrispondenza dei pozzi di luce sul tetto sarà di nuova realizzazione.

E' previsto un impianto con due tipi di telecamere, telecamere tradizionali da 3Mpx daynight a copertura di tutte le pareti espositive e telecamere con face recognition system per ingresso e uscita mostra al piano primo e al piano terra.

Il centro di controllo è previsto in control room con server dedicato, monitor con visione a mosaico e zoom automatico per movement detection in ciclo notturno di funzionamento.

DISPOSIZIONI GENERALI

Il quadro Q.C.R. sarà di nuova installazione entro la control room. Il quadro Q.A1 dovrà essere modificato mediante l'installazione delle apparecchiature indicate nello schema di riferimento.

L'impianto previsto dovrà essere completamente ispezionabile, flessibile e modificabile.

La struttura degli impianti, lo standard qualitativo ed il tipo di apparecchiature adottate dovranno essere conformi a quanto specificato nelle tavole.

La seguente relazione si prefigge esclusivamente lo scopo di descrivere sommariamente i criteri di progettazione e di dimensionamento, le caratteristiche dei materiali e le modalità di posa in opera degli impianti in oggetto.

Risulta pertanto evidente che, sia la rappresentazione grafica sia la descrizione verbale, non possono approfondire appieno le molteplici particolari situazioni, e quindi descrivere dettagliatamente le funzioni di tutte le apparecchiature comprendendo gli innumerevoli elementi accessori, o precisare appieno le

modalità esecutive dei vari interventi.

I dati dimensionali, le caratteristiche del fabbricato, la destinazione d'uso dei locali e il numero di persone presenti al loro interno, sono stati forniti dal committente.

Qualora debbano cambiare i parametri progettuali, in fase di esecuzione dei lavori dovranno essere apportate le opportune modifiche a quanto progettato.

Il presente progetto avrà validità solo se saranno e rimarranno rispettate in toto le prescrizioni e le considerazioni effettuate. Se per mancanza di informazioni o per trasformazioni delle destinazioni d'uso dei locali o dei dati di ingresso del progetto, comportassero cambiamenti sostanziali alle tipologie dei locali e delle apparecchiature ed ai rischi elettrici, il presente progetto sarà da ritenersi nullo in ogni sua parte e dovrà essere soggetto a revisione.

DATI DI DIMENSIONAMENTO

Grado di protezione

In funzione delle destinazioni d'uso e secondo quanto specificato nel capitolo "Classificazione Ambienti", gli impianti da realizzare dovranno presentare i seguenti gradi di protezione minimi:

Locale	Grado di protezione
Tutti i locali :	IP min.: 21
Locali tecnici ed esterni	IP min.: 55

Riserve e disponibilità

Si dovrà cercare di ottenere, i seguenti margini di riserva:

Margine di sicurezza portata cavi e interruttori:	20 % (oltre ai coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di posa)
Riserva di spazio sui quadri:	30 %
Riserva di spazio sulle condutture principali:	20-30 % (oltre ai coefficienti di riempimento utilizzati)
Coefficienti riempimento cavidotti:	canali: Sezione canale ≥ 2 Sezione cavi/conduttori contenuti
	tubazioni: \varnothing interno tubazione $\geq 1,4$ \varnothing fascio cavi/conduttori contenuti (min. 16 mm)

Caduta di tensione massima

Secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8 la caduta di tensione massima dovrà essere contenuta entro il 4% dal punto di consegna fino alle utenze elettriche.

In particolare nei vari tratti di impianto:

- Dal Q.A1 al quadro Q.C.R.: $\leq 2 \%$
- Dal Q. A1 agli apparecchi utilizzatori: $\leq 1 \%$
- Dal Q.C.R. agli apparecchi utilizzatori: $\leq 1 \%$

Sezioni minime dei conduttori

I conduttori per la distribuzione terminale avranno le seguenti sezioni minime:

Derivazioni a singolo punto luce:	1,5 mm ²
Derivazioni a più di un punto luce:	2,5 mm ²
Derivazioni a singoli punti presa 10 A:	1,5 mm ²
Derivazioni a più di un punto presa 10 A:	2,5 mm ²
Derivazioni a singolo punto presa 16 A:	2,5 mm ²
Derivazioni a più di un punto presa 16 A:	4 mm ²
Derivazioni a singoli punti presa 10/16 A:	2,5 mm ²
Derivazioni a più di un punto presa 10/16 A:	4 mm ²

Colori distintivi dei conduttori

Le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722 (74), in particolare:

- ⇒ Conduttore di protezione: giallo/verde
- ⇒ Conduttore neutro: blu chiaro
- ⇒ Conduttore di fase: grigio – marrone – nero

All'interno delle scatole di derivazione dovranno essere chiaramente identificati i vari circuiti mediante delle fascette portanome, inoltre le derivazioni saranno eseguite esclusivamente con morsetti, unipolari in acciaio zincato, isolati con policarbonato autoestinguente antiurto.

STUDIO TREVI

Via Degli Artisti, 36 - 35136 Padova - tel. 049693796 - fax 0498804305

E-mail: info@studiotrevi.com

Caratteristiche condutture elettriche

Le condutture avranno generalmente le seguenti caratteristiche:

Locale	Dorsale	Sezione Impianto	Tipologia Posa	Tipologia Cavidotto	Cavo Conduttore
Tutti i locali	Principale	Illuminazione Forza motrice	"incassata" (a parete, a soffitto, a pavimento)	Tubo in PVC flessibile di tipo pesante, per posa incassata	FS17
	Secondaria	Illuminazione Forza motrice	"incassata" (a parete, a soffitto, a pavimento)	Tubo in PVC flessibile di tipo pesante, per posa incassata	FS17
	Principale Secondaria	Impianti speciali	"incassata" (a parete, a soffitto, a pavimento)	Tubo in PVC flessibile di tipo pesante, per posa incassata	Cavo idoneo al tipo di impianto

SISTEMI ADOTTATI PER LA SICUREZZA

Le prescrizioni di seguito riportate saranno destinate a garantire la sicurezza delle persone e dei beni, contro i pericoli ed i danni che potranno derivare dall'utilizzo errato degli impianti elettrici.

La scelta e il dimensionamento di tutti i componenti necessari alla realizzazione del presente progetto sarà fatta tenendo conto dei seguenti fattori:

- 1) misure di protezione per la sicurezza;
- 2) condizioni di esercizio dell'impianto;
- 3) tipi di posa dei cavi, portata e sezione degli stessi,
- 4) caduta della tensione massima su ciascuna linea elettrica;
- 5) sezione del conduttore di neutro;
- 6) selettività e potere di interruzione dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Protezione delle persone contro i contatti diretti

Le persone dovranno essere protette contro i pericoli che potranno derivare dal contatto con parti attive

dell'impianto elettrico.

La protezione dai contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive e l'installazione di involucri (Norma C.E.I. §412.2), nonché con protezione aggiuntiva tramite interruttore differenziale (Norma C.E.I. §412.5).

Le misure di protezione da adottare saranno:

- ⇒ protezione mediante isolamento delle parti attive, le parti attive (conduttori e/o parti conduttrici in tensione nel servizio ordinario) dovranno essere completamente ricoperte con un isolamento che potrà essere rimosso solo mediante distruzione;
- ⇒ protezione mediante involucri o barriere, le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (prese, interruttori, apparecchi illuminanti, ecc.).

Nel caso specifico, nei circuiti terminali, si installeranno interruttori differenziali con corrente nominale d'intervento pari a 0,03 A, al fine di ottenere un'ulteriore protezione aggiuntiva contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle misure suddette o di incuria da parte degli utilizzatori.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti sarà ottenuta mediante interruzione automatica del circuito, in conformità a quanto previsto dalla Norma C.E.I. 64-8 §413.1; tutti i circuiti terminali, alimentanti utilizzatori fissi o prese a spina, saranno protetti da differenziali ad alta sensibilità, coordinati con i rispettivi conduttori di protezione.

La protezione contro i contatti indiretti mirerà ad evitare che cedimenti dell'isolamento principale facciano assumere a parti conduttrici (masse e/o masse estranee) un potenziale pericoloso per le persone.

Dovrà essere soddisfatta in ogni punto della rete la seguente relazione

$$R_A \times I_n \leq 50$$

dove :

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori delle masse, in Ohm [Ω]

I_n è la corrente che provoca il funzionamento del dispositivo di protezione, in Amper [A].

Nel presente impianto la protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata da dispositivi a corrente differenziale con I_{dn} pari a 0,03÷0,3 A. Si ipotizza una R_A decisamente inferiore a 50/0,3 Ohm e quindi a favore della sicurezza.

Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Le persone ed i beni dovranno essere protetti contro le conseguenze dannose di temperature troppo elevate, o di sollecitazioni meccaniche dovute a sovraccarichi o da un cortocircuito nei conduttori attivi.

La protezione delle condutture contro le sovracorrenti sarà realizzata con interruttori ad apertura automatica, e conseguente distacco dell'alimentazione, al verificarsi di una delle situazioni sopra descritte.

Nel caso specifico tutti gli interruttori installati saranno in grado di interrompere una sovracorrente fino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Protezione delle condutture contro i sovraccarichi

La protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito sarà assicurata mediante interruttori magnetotermici di taglia adeguata, installati a monte delle rispettive linee, nel rispetto della Norma CEI 64-8 Cap.43.

Tutte le linee elettriche dovranno essere protette con interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente atti ad interrompere correnti di sovraccarico, prima che si verifichi un riscaldamento eccessivo per l'isolamento, ai collegamenti, o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi scelti per la protezione delle condutture saranno le seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

dove :

I_b è la corrente di impiego del circuito,

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione,

I_z è la portata massima della conduttura,

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale definito.

Protezione delle condutture contro i Corto circuiti

Tutte le condutture saranno protette da dispositivi di protezione (interruttori magnetotermici) idonei ad interrompere le correnti di corto circuito prima che queste assumano valori pericolosi per gli effetti termici e meccanici.

Tali organi di protezione dovranno avere potere d'interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Sarà ammessa l'installazione di dispositivi con P.d.I. inferiore, se a monte sarà installato un altro dispositivo con idoneo potere di interruzione, quindi in filiazione (CEI 64-8 cap.43 art. 434.3.1). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia lasciata passare ($I^2 t$) dal dispositivo a monte non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Protezione contro il cortocircuito:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2 \quad \text{e} \quad P_{di} \geq I_{cc}$$

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto esterno generale di terra sarà collegato all'impianto di terra esistente del fabbricato.

L'impianto di terra dei locali, dovrà garantire la messa a terra di tutte le masse metalliche degli apparecchi, delle masse estranee, del polo centrale delle prese, dei corpi illuminanti, ecc.

Sarà costituito da una rete interna di conduttori di protezione di varia sezione collegati al nodo equipotenziale principale, posto all'interno del quadro elettrico generale; questo verrà collegato all'impianto di dispersione.

Il nodo principale di terra verrà collegato all'impianto di dispersione esterno condominiale mediante una corda in rame isolato in PVC tipo N07V-K avente sezione 16mm², e colorazione conforme alle norme vigenti (giallo/verde).

Le sezioni minime dei conduttori di protezione dovranno essere:

- a) sezione almeno uguale a quella dei conduttori di fase per valori di questi ultimi fino a 16 mm²;
- b) sezione pari a 16 mm² per valori dei conduttori di fase compresi fra 16 e 25 mm²;
- c) sezione pari a 1/2 dei conduttori di fase per valori di questi ultimi superiore a 35 mm²;

Se il conduttore di protezione sarà comune a più circuiti dovrà essere dimensionato in base al conduttore di fase con sezione maggiore.

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura di alimentazione la sua sezione dovrà essere almeno uguale:

STUDIO TREVI

Via Degli Artisti, 36 - 35136 Padova - tel. 049693796 - fax 0498804305

E-mail: info@studiotrevi.com

- a) 2.5 mm² se inserito all'interno di un tubo di protezione;
- b) 4 mm² se non è prevista alcuna protezione meccanica.

Alla fine dei lavori dovrà essere eseguita la misura della resistenza di terra, e con il valore misurato si dovrà garantire, il rispetto della condizione ***" $R_a \times I_a \leq 50 V$ "*** come prescritto dalla norma CEI 64-8.

dove:

R_a = resistenza dell'impianto di terra

I_a = corrente nominale del dispositivo di protezione

Padova, li 01/2019

IL TECNICO



.....
(Timbro e Firma)