

COMUNE DI PERUGIA

COMMITTENTE

FONDAZIONE ACCADEMIA DI BELLE ARTI
"PIETRO VANNUCCI" PERUGIA

piazza San Francesco al Prato, 5
06123 Perugia
C.F. 80054290541

Il Presidente
Avv. Mario Rampini

INTERVENTI DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO DEPOSITO DELLE OPERE NEL COMPLESSO MONUMENTALE DI SAN FRANCESCO AL PRATO

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA

R02

RELAZIONE SUGLI IMPIANTI

PROGETTO ARCHITETTONICO

Massimo Mariani studio_dott. ing. arch. Massimo Mariani
Atrepiù_dott. ing. Matteo Scoccia

PROGETTO STRUTTURALE

Massimo Mariani studio_dott. ing. arch. Massimo Mariani
Collaboratore_dott. ing. Paolo Anderlini

PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Fluproject_dott. ing. Mario Lucarelli

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

Fluproject_dott. ing. Marco Valigi

GEOLOGIA

SGA_dott. geol. Luca Domenico Venanti



DATA dicembre 2015

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

a) Descrizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione:

L'impianto elettrico oggetto del presente progetto è a servizio della porzione di edificio che verrà ristrutturata al piano terra del complesso monumentale di San Francesco al Prato in Perugia, sede dell'Accademia di Belle Arti Pietro Vannucci.

L'alimentazione elettrica sarà prelevata dal quadro elettrico generale esistente situato nei locali al piano terra.

A protezione della linea di alimentazione in cavo FG7(O)R sarà installato un interruttore magnetotermico differenziale selettivo.

Il quadro a servizio del deposito fornirà alimentazione a tutte le utenze derivate. La distribuzione dorsale sarà garantita a mezzo di tubazioni in vista.

Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi isolati in PVC non propaganti l'incendio con sigla di designazione N07V-K qualora all'interno di tubazioni in PVC.

L'illuminazione ordinaria sarà garantita a mezzo di corpi illuminanti dotati di sorgente luminosa fluorescente.

La struttura sarà dotata di un impianto di illuminazione di sicurezza con plafoniere dedicate autoalimentate. L'intervento di tali lampade sarà garantito non solo dalla mancanza rete, ma anche dall'apertura del dispositivo differenziale di zona conseguentemente in nessun locale potrà verificarsi alcun black-out totale, anche in presenza di guasti localizzati.

La distribuzione elettrica sarà garantita da una rete completa di circuiti protetti a mezzo di interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità.

b) Dati di progetto:

Il progetto è stato redatto tenendo conto di quanto di seguito esposto:

- Destinazione d'uso:

Deposito di opere d'arte.

- Prestazioni richieste:

1) Distribuzione dell'illuminazione ordinaria interna e illuminazione di sicurezza;

- 2) Distribuzione dei circuiti di Forza Motrice normale;
- 3) Impianto di rivelazione fumi;
- 4) Impianto antintrusione.

c) Quadri elettrici e distribuzione elettrica dorsale

L'alimentazione elettrica sarà prelevata dal quadro elettrico generale esistente.

A protezione della linea di alimentazione in cavo FG7(O)R è installato un interruttore magnetotermico differenziale selettivo.

Nel quadro elettrico a servizio del deposito sono alloggiare le protezioni contro le sovracorrenti grazie al coordinamento fra i valori delle correnti di intervento e le portate dei cavi, in relazione alla loro sezione e tipo di posa; per quanto attiene alle protezioni contro le tensioni dovute ai contatti indiretti si è fatto uso di interruttori differenziali ad alta sensibilità ($I_d=30\text{mA}$). Il potere di chiusura degli interruttori è stato calcolato secondo la peggiore delle ipotesi di cortocircuito franco.

Il quadro fornirà alimentazione a tutte le utenze derivate. La distribuzione dorsale sarà garantita a mezzo di tubazioni rigide in pvc.

Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi isolati in PVC non propaganti l'incendio con sigla di designazione N07V-K all'interno di tubazioni in PVC, in cavi FG7(O)R qualora entro canale metallico. Le derivazioni dal canale avverranno a mezzo di scatole in PVC, nelle quali entrano i cavi serrati con pressacavo; dalle scatole si dipartono le tubazioni in PVC contenenti i cavo N07V-K. Le connessioni verranno realizzate esclusivamente con morsetti a mantello e in nessun caso con nastro isolante vulcanizzato.

d) Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti

Le linee elettriche sono dimensionate per il carico elettrico loro richiesto, tenendo conto della loro sezione, del tipo di posa, della temperatura ambiente e delle condizioni ambientali. Le protezioni realizzate con l'uso di dispositivi automatici magnetotermici assicurano l'intervento in condizioni di sovraccarico e sovracorrenti, in coordinamento tra il loro valore di corrente nominale e la portata dei cavi.

I criteri di dimensionamento delle linee è stato eseguito seguendo le norme CEI 11-17 e 64-8, relativamente a correnti di sovraccarico, cortocircuito e protezione contro contatti indiretti, per le portate dei cavi si è fatto riferimento alle cartelle CEI-UNEL 35024/1.

La distribuzione dorsale sarà realizzata a tubazioni rigide posate in vista o, i cavi saranno non propaganti l'incendio con sigla di designazione N07V-K.

L'alimentazione del quadro elettrico a servizio del nuovo deposito sarà realizzata tramite cavidotti in PVC serie pesante e pozzetti esistenti.

Le sezioni minime da adottare sono 2.5mmq per le linee a valle degli interruttori da 10A, 4mmq per quelle a valle degli interruttori da 16A.

E' ammessa una riduzione di una sezione solo nei tratti terminali e comunque mantenendo il coordinamento con l'interruttore a monte.

e) Criteri di separazione

La distribuzione elettrica dovrà essere eseguita su canali, tubazioni e scatole distinte e non comunicanti in nessun punto per tre tipi diversi di servizi:

- Forza motrice e illuminazione;
- Illuminazione di sicurezza;
- Impianto di trasmissione dati e telefonico;
- Impianti speciali.

f) Impianto di messa a terra ed equipotenziale

In base agli art.312.2.1-413.1.3 della norma CEI 64/8 il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo TT.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato utilizzando conduttori in rame nudo collegati seguendo il percorso delle tubazioni di distribuzione elettrica. Il conduttore di terra dovrà essere posato con ricchezza all'interno dei pozzetti di derivazione per consentire future derivazioni e il collegamento al dispersore di terra a picchetto dispersore.

La treccia di rame nudo sarà interrata al di sotto di tutti i cavidotti, questo allo scopo di potervi collegare apparecchiature elettriche che vengano installate in prossimità e che non siano in classe II.

All'impianto di terra dovranno essere collegati:

I collettori principali di terra dei locali tecnologici.

Le tubazioni metalliche in prossimità degli ingressi dal terreno o dei vani scala verticali, oltre che nelle centrali tecnologiche.

Al collettore di terra di ciascun locale tecnico saranno attestati i collegamenti equipotenziali, i conduttori di terra diretti ai quadri secondari.

I valori di riferimento della resistenza del terreno usati per il calcolo sono quelli rilevati a campione nella zona circostante la struttura, le formule utilizzate quelle di letteratura.

L'impianto di terra dovrà essere coordinato con i dispositivi di protezione differenziale in modo che sia in ogni luogo soddisfatta la curva di sicurezza.

g) Impianto di illuminazione

I calcoli illuminotecnici ed il posizionamento dei corpi illuminanti, sia in condizioni ordinarie che di sicurezza, sono stati eseguiti nel rispetto dei livelli minimi di illuminamento previsti dalle tabelle riportate nella norma UNI 12464-1.

L'illuminazione ordinaria sarà garantita a mezzo di corpi illuminanti dotati di sorgente luminosa fluorescente.

L'illuminazione di sicurezza verrà realizzata con lampade autoalimentate con tempo di intervento $<0,5$. L'impianto dovrà assicurare un illuminamento minimo di 5 lux a 1 metro di altezza dal piano di calpestio. In corrispondenza delle uscite saranno installate lampade dotate di pittogramma recante la segnaletica di sicurezza.

h) Impianto di Forza motrice:

Gli impianti di distribuzione e le dotazioni degli impianti di forza motrice, la distribuzione dei punti presa e degli utilizzatori fissi sono stati progettati seguendo le indicazioni dettate dal Committente.

Postazioni di lavoro: ci sono due tipologie di postazioni di lavoro.

La postazione di lavoro 1, è stata equipaggiata con 2 prese UNEL multivalente di colore nero per energia normale ed un interruttore "MTD" portata 1P+Nx16A, potere d'interruzione .

La postazione di lavoro 2, è stata equipaggiata con 1 presa UNEL multivalente ed 1 prese 10/16A di colore nero per energia normale, 1 presa UNEL multivalente ed 1 prese 10/16A di colore arancione per energia di continuità.

La zona magazzino/lavorazione, sarà dotata di gruppi prese CEE monofase e trifase, alimentate da circuito dedicato diretto dal quadro elettrico di pertinenza.

i) Impianto di rivelazione fumi

L'impianto sarà realizzato seguendo la norma di riferimento UNI 9795/2013 e sarà costituito da:

- Una centrale di rivelazione fumi.
- Uno o più alimentatori tale da garantire l'autonomia dell'impianto per almeno 12 ore in caso di assenza dell'alimentazione elettrica principale.
- Rivelatori ottici di fumo.
- Pulsanti di allarme a rottura vetro.
- Targhe di segnalazione ottico acustica.
- Moduli di uscita ad indirizzamento per l'azionamento delle targhe e dei magneti.

L'impianto dovrà essere realizzato con l'utilizzo di cavi rispondenti alla EN 50200, con cavi resistenti al fuoco (FTG10(O)M1) per l'alimentazione dei dispositivi di segnalazione.

Sia le segnalazioni di allarme che quelle di anomalie al sistema dovranno essere remotizzate alla postazione presidiata durante l'orario di servizio ed all'istituto di vigilanza negli altri periodi.

La centrale e alcuni dei rivelatori di fumo sono esistenti da riutilizzare e reinstallare nelle posizioni indicate negli elaborati grafici.

l) Impianto antintrusione.

Il progetto prevede l'installazione di un impianto antintrusione basato sull'utilizzo di rivelatori di presenza volumetrici a doppia tecnologia classici e contatti magnetici installati sugli infissi.

I rivelatori dovranno essere installati all'interno della struttura in posizioni strategiche.

La centrale antintrusione verrà installata all'interno del locale e dotata di tastierino per l'inserimento dell'allarme e combinatore telefonico gsm/pstn.

La centrale e alcuni dei rivelatori di presenza e dei contatti magnetici sono esistenti da riutilizzare e reinstallare nelle posizioni indicate negli elaborati grafici.

Ciascuno dei componenti sarà collegato in modo biunivoco alla centrale, in modo che sia sempre possibile individuare il componente in allarme.

m) Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti

Le linee elettriche sono dimensionate per il carico elettrico loro richiesto, tenendo conto della loro sezione, del tipo di posa, della temperatura ambiente e delle condizioni ambientali. Le protezioni realizzate con l'uso di dispositivi automatici magnetotermici differenziali assicurano l'intervento in condizioni di sovraccarico e sovracorrenti, in coordinamento tra il loro valore di corrente nominale e la portata dei cavi.

I criteri di dimensionamento delle linee è stato eseguito seguendo le norme CEI 11-17 e 64-8, relativamente a correnti di sovraccarico, cortocircuito e protezione contro contatti indiretti, per le portate dei cavi si è fatto riferimento alle cartelle CEI-UNEL 35024/1.

n) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti

L'impianto prevede la protezione contro le tensioni dovute ai contatti diretti, mediante l'uso di involucri, barriere e distanziamenti in grado di garantire un grado minimo di protezione coordinato con l'ambiente. In modo addizionale è previsto l'uso di dispositivi differenziali.

Nei quadri elettrici sono alloggiate le protezioni contro le sovracorrenti grazie al coordinamento fra i valori delle correnti di intervento e le portate dei cavi, in relazione alla loro sezione e tipo di posa; per quanto attiene alle protezioni contro le tensioni dovute ai contatti indiretti si è fatto uso di interruttori differenziali con sensibilità e tempi di intervento regolabili nel quadro generale, selettivi nei quadri secondari e ad alta sensibilità ($I_d=30\text{mA}$) nei quadri da cui sono derivati i circuiti terminali.

Il potere di chiusura degli interruttori è stato calcolato secondo la peggiore delle ipotesi (per quanto concerne la corrente di corto circuito) e cioè il caso di cortocircuito franco ai morsetti dell'interruttore.

o) Eventuali vincoli da rispettare per il coordinamento con altri impianti:

I vincoli da rispettare sono quelli dettati dalle normative di prevenzione incendi, nell'ipotesi che la struttura, nel suo insieme, costituisca attività soggetta a controllo dei Vigili del fuoco.

L'impianto va coordinato con l'impianto di condizionamento e riscaldamento.

p) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica:

Tensione:	400V in cavo
Frequenza:	50Hz
Fasi:	3+n
Stato del neutro:	distribuito
Distribuzione:	TT
Corrente Icc alla consegna:	<10kA
Caduta di tensione max:	4%

q) Descrizione dei carichi elettrici:

I carichi elettrici, sono distribuiti sulle varie utenze per un complesso presumibile non superiore a 9kW, in funzione delle contemporaneità di utilizzazione.

Il dettaglio degli stessi, si evince dagli schemi dei quadri elettrici.

r) Caratteristiche principali dell'impianto elettrico:

Le caratteristiche di progetto dell'impianto sono ispirate alle condizioni di sicurezza necessarie per il tipo di locale, vista la sua utilizzazione, inoltre, tenendo conto anche della facilità di manutenzione, che non richiede la soluzione di particolari problemi, sia per quanto riguarda la struttura in generale, che l'impianto in particolare.

s) Scelta della tipologia degli impianti e dei componenti:

La scelta dei componenti è stata ispirata alle necessità impiantistiche e funzionali dei locali, comunque non sono previste apparecchiature prive di marchi attestanti la sicurezza (CE).

Oltre a quanto sopra, le custodie degli involucri sono idonei alle caratteristiche degli ambienti in base alle norme sopra citate.

t) Norme di riferimento

Vista la classificazione dei luoghi, le norme prese a riferimento, sia per gli impianti, che per i suoi componenti, sono quelle emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano, con particolare riferimento alla 64-8.

LE PRINCIPALI LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO SONO ELENcate, IN MODO NON ESAUSTIVO, DI SEGUITO:

D.M. n. 37 del 22/01/2008	Norme per la sicurezza degli impianti all'interno degli edifici;
DLgs n. 81/08	Attuazione delle direttive riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro;
Legge n. 186 del 01/03/1968	Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici;
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
UNI EN 54	Sistemi di rivelazione e di segnalazione incendi;
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rilevazione incendi e di segnalazione manuale di incendio;
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza;
UNI EN 12464	Illuminazione di interni con luce artificiale;

IMPIANTI TERMOFLUIDICI

a) Premessa

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un impianto di alimentazione idrica e di un impianto di riscaldamento con predisposizione per successiva refrigerazione.

Le reti di alimentazione di tali impianti saranno derivate da quelle già esistenti, realizzate nel corso degli stralci di ristrutturazione precedenti, a servizio dei locali appartenenti allo stesso complesso monumentale.

b) Impianto idrico-sanitario

La porzione di edificio interessata dai lavori di ristrutturazione al momento non sarà dotata di servizi igienici presenti nelle porzioni già oggetto di precedente ristrutturazione.

Per eventuali successivi utilizzi o per eventuale diversa necessità con i lavori in oggetto viene predisposta l'impiantistica "di base" per un eventuale servizio igienico che potrà essere costituito da antibagno e bagno.

La predisposizione consisterà in:

- Rete di alimentazione acqua di rete con stacco da tubazione esistente in apposito pozzetto nella zona giardino della corte interna; lo stacco sarà realizzato con tubazione in multistrato opportunamente coibentata contro la formazione di condensa dimensionata per una portata di circa 15 lt/min;
- Colonna di scarico da ricollegare a quella già esistente al piano sottostante con prolungamento fino alla copertura con funzione di ventilazione primaria; la nuova colonna di scarico sarà realizzata con tubazione del tipo insonorizzata.

b) Impianto di riscaldamento

Il locale oggetto di ristrutturazione sarà destinato a deposito di opere d'arte.

Ne consegue che per il corretto mantenimento delle opere di varia natura (sculture, quadri su supporti e con tecniche diverse, etc.) si rende necessario prevedere un

adeguato sistema di controllo del microclima con particolare riferimento alla temperatura ed umidità relativa.

Per quanto relativo al controllo della umidità relativa saranno utilizzati apparecchi portatili (deumidificatori ed umidificatori) da posizionare “al bisogno” nelle zone utilizzate per il deposito delle opere che necessitano di una umidità controllata.

Per quanto relativo al controllo della temperatura ambiente il progetto prevede, in questa prima fase, la predisposizione di un impianto di riscaldamento e di refrigerazione del tipo a fan-coil.

L'impianto di riscaldamento risulta costituito da:

- Collegamento idraulico alla esistente rete di distribuzione dell'intero complesso monumentale da realizzare con tubazioni in rame opportunamente coibentate con elastomero espanso, contro la dispersione del calore e la formazione di condensa; a partire dal pozzetto di derivazione già predisposto nella zona giardino della corte interna, il collegamento idraulico si svilupperà in apposito cunicolo da realizzare sotto il portico esterno fino al locale oggetto di ristrutturazione;
- Collettore di distribuzione del tipo lineare da 6 + 6 derivazioni completo di valvole di intercettazione con allaccio al collegamento idraulico dall'impianto centralizzato esistente e con allaccio alla predisposizione per il successivo eventuale gruppo di refrigerazione;
- Rete di distribuzione con tubazioni in rame coibentate a partire dal collettore e fino ai ventilconvettori;
- Ventilconvettori per installazione a terra completi di mobile di copertura, batteria di scambio termico, elettroventilatore, pannello di comando con termostato ambiente elettronico, variatore di velocità e change-over (SOLA PREDISPOSIZIONE).

L'impianto è stato dimensionato per garantire le seguenti condizioni interne:

- INVERNO $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- ESTATE $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

con le condizioni esterne di progetto:

- INVERNO $t_e = - 2 \text{ }^\circ\text{C}$

- ESTATE $t_e = 33 \text{ }^\circ\text{C}$

L'impianto di riscaldamento sarà "attivabile" tramite comando ad orario con azione on-off su elettrovalvola a due vie prevista sulla tubazione di collegamento al collettore di distribuzione.