



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



*Agenzia per la
Coesione Territoriale*



COMUNE DI CAVE

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per Servizi e Infrastrutture Sociali di comunità da finanziare nell'ambito del PNRR, Missione n. 5 "Inclusione e Coesione" del Piano nazionale ripresa e resilienza (PNRR), Componente 3: "Interventi speciali per la coesione territoriale" – Investimento 1: "Strategia nazionale per le aree interne - Linea di intervento 1.1.1 "Potenziamento dei servizi e delle infrastrutture sociali di comunità"

**COMPLETAMENTO E RIQUALIFICAZIONE DEL MUSEO CIVICO "LORENZO FERRI"
CON REALIZZAZIONE DI NUOVI SPAZI MULTIFUNZIONALI AD ACCESSIBILITÀ
AUMENTATA**

"RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI"

Il Tecnico: _____



Indice

1	Premessa.....	3
2	Normativa di riferimento	4
2.1	Norme di carattere generale	4
2.2	Norme per ambienti di lavoro o assimilabili	5
3	Dati tecnici di progetto.....	5
4	Criteri di scelta.....	6
4.1	Criteri generali di intervento.....	6
4.2	Protezione contro le sovracorrenti	7
4.3	Protezione contro i contatti indiretti.....	7
5	Descrizione delle opere.....	8
5.1	Distribuzione energia in bassa tensione	8
5.2	Distribuzione elettrica	8
5.3	Quadri e sotto-quadri.....	9
5.3.1	Quadro Piano Primo.....	9
5.3.2	Generalità.....	9
5.4	Tubazioni.....	10
5.5	Cavi	10
5.6	Impianto prese.....	11
5.7	Impianto di messa a terra	11
5.8	Materiali di installazione	12
6	Verifiche e certificazioni.....	12
7	Verifiche periodiche	13
8	IMPIANTO DATI.....	13
9	IMPIANTO DI VIDEO ALLARME.....	14

1 Premessa

È oggetto della presente relazione la progettazione dell'impianto elettrico del piano primo dell'edificio sito in Cave via Cavour sede del museo Ferri ex Ospedale Mattei.

Le zone oggetto del lavoro risultano individuati nei disegni di progetto allegati.

Il lavoro prevede l'esecuzione dell'impianto elettrico per tutto il piano.

L'alimentazione principale sarà derivata dal quadro generale presente al piano terra nella zona di ingresso al Museo.

Più specificatamente i lavori consisteranno essenzialmente negli interventi di seguito indicati:

- Nuova alimentazione dal quadro generale esistente mediante installazione di un dispositivo di protezione magnetotermico differenziale
- Nuovo quadro di Piano
- Distribuzione di energia in BT dal quadro alle utenze di illuminazione, illuminazione di emergenza, forza motrice.
- Impianto di Terra.

2 Normativa di riferimento

Gli impianti elettrici ed affini, di seguito più dettagliatamente descritti, saranno realizzati allo scopo di ottenere le migliori condizioni d'utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico, di cui di seguito si riportano le principali.

2.1 Norme di carattere generale

Norma	CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
Norma	CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
Norma	CEI 23-3	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
Norma	CEI 23-17	Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguenti
Norma	CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
Norma	CEI 34-22	Apparecchi d'illuminazione. Parte 2A: requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione di emergenza
Norme	CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua
Norma	CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
Norma	CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici
Legge	n° 186	del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte
Legge	n° 791	del 18.10.1977 - Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Decreto	n° 37	del 22 gennaio 2008 – Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
D.P.R.	n° 477	del 6 dicembre 1991 - Regolamento di attuazione della legge 46/90
Ufficio	VV.F.	Disposizioni particolari
Ufficio	ENEL	Disposizioni particolari
Ufficio	A.U.S.L.	Disposizioni particolari
Ufficio	TELECOM.	Disposizioni particolari

2.2 Norme per ambienti di lavoro o assimilabili

D.L.	n° 81	del 09 aprile 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
------	-------	--

3 Dati tecnici di progetto

L'impianto è stato progettato assumendo, alla base dei calcoli, i seguenti dati:

SISTEMA FORNITURA ENERGIA	-	TT
TENSIONE FORNITURA ENERGIA	V	400
CORRENTE c.to c.to FORNITURA ENERGIA	kA	≤10
FREQUENZA	Hz	50
TENSIONE CIRCUITI FEM	V	3x400V/1x230V
TENSIONE CIRCUITI ILLUMINAZIONE	V	1x230V
CADUTA DI TENSIONE max	ΔV%	4
GRADO DI PROTEZIONE IMPIANTO minimo	IP	2X
POTENZA DISPONIBILE	kW	

4 Criteri di scelta

4.1 Criteri generali di intervento

I criteri generali per la progettazione dei lavori di adeguamento funzionale e normativo degli impianti elettrici, sono di seguito sintetizzati:

- Le scelte impiantistiche adottate sono tali da soddisfare pienamente le specifiche esigenze di comfort visivo e di utilizzo, secondo quanto richiesto dal Committente ed in conformità alla Normativa Vigente.
- Le scelte dei componenti degli impianti, come peraltro le soluzioni tecniche adottate, sono mirate ad ottenere un impianto, che nella sua semplicità di funzionamento e nella qualità dei componenti, incide sensibilmente sulla riduzione dei costi di gestione e manutenzione della struttura.
- Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili, con particolare attenzione alle dimensioni dei componenti e alle misure dei relativi scartamenti, per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti.
- Saranno adottati quei particolari accorgimenti che oltre a garantire il miglior comfort come detto, siano in grado di garantire la sicurezza delle persone, la facile pulizia dei vari componenti preservandoli da prematuri inconvenienti.
- Quanto previsto nel presente progetto, è tale da consentire, anche dopo l'ultimazione dei lavori, la realizzazione di modifiche, in tempi successivi con ridotti costi impiantistici poiché saranno approntate tutte le opere provvisorie di predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti.
- La distribuzione dell'energia sarà tale da consentire nei limiti del possibile una sufficiente parzializzazione di funzionamento suddivisa per zone, come pure in caso di guasto, riducendo al minimo il disservizio solo alla zona interessata dal guasto.
- Sotto il profilo energetico saranno privilegiate quelle soluzioni che consentiranno un'elevata efficienza dell'impianto in relazione ai prelievi di energia.
- Particolare riguardo sarà dato all'aspetto della manutenzione ordinaria, consentendo facili accessi, totale ispezionabilità, standardizzando il più possibile le apparecchiature, concentrando i punti di più frequente manutenzione.

4.2 Protezione contro le sovracorrenti

Gli interruttori per la protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti sono dimensionati in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

- $I_f \leq 1,45 I_z$
- $I_b \leq I_n \leq I_z$

dove:

I_z = portata massima del conduttore correlata alle condizioni di posa in A;

I_f = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore in A;

I_n = corrente nominale o di taratura dell'interruttore in A;

I_b = corrente di impiego dell'utilizzatore;

- $I^2 t \leq K^2 S^2$

dove:

$I^2 t$ = energia passante;

$K^2 S^2$ = energia specifica tollerabile dal cavo in condizioni adiabatiche (K costante caratteristica dei cavi in funzione del materiale conduttore e del tipo di isolante, S sezione del conduttore).

4.3 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti, nel caso specifico di un sistema TT, consiste nel prendere misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto di parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

Gli utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante il collegamento a terra, saranno collegati al conduttore di protezione. La protezione sarà coordinata in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito se la tensione di contatto assume valori pericolosi e ciò sarà ottenuto mediante l'installazione di dispositivi differenziali di caratteristiche tali da avvalorare la seguente relazione:

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a}$$

dove:

U_o = tensione nominale fase-terra;

I_a = valore della corrente d'intervento del dispositivo di protezione entro 5 s (Norma CEI 64-8) o la corrente I_d per gli interruttori differenziali;

Z_s = impedenza dell'anello di guasto.

5 Descrizione delle opere

5.1 Distribuzione energia in bassa tensione

Lo stabile è alimentato mediante fornitura in B.T. 400 V da parte dell'Ente erogatore dell'energia elettrica. Sotto al contatore, ad una distanza inferiore ai 3 metri, è posto il Quadro Generale esistente. Da qui partirà una nuova linea che andrà ad alimentare il nuovo quadro del Piano Primo che alimenterà tutte le utenze di piano.

Nel suddetto quadro saranno installate tutte le protezioni magnetotermiche e differenziali necessarie all'alimentazione di tutte le utenze.

Le apparecchiature saranno dotate di targhette serigrafate per l'identificazione dell'utenza.

Il tipo di installazione sarà di tipo a parete o incassato

5.2 Distribuzione elettrica

L'impianto elettrico oggetto della presente relazione si svilupperà dal quadro di piano per alimentare tutti gli utilizzatori del sito e sarà realizzato in modo che lo stesso risulti completamente sfilabile, adottando le migliori soluzioni in relazione alle condizioni di posa.

L'alimentazione del Quadro Generale esistente e posto all'ingresso del Museo avverrà mediante conduttore di tipo FG16OR16 unipolare di sezione pari a $5 \times 6 \text{ mm}^2$, con tensione di isolamento 0,6/1 kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma, con posa in tubazione.

A partire dai quadri, le linee di alimentazione delle varie utenze faranno capo ad interruttori di tipologia e taratura adatte alla funzione che dovranno svolgere; tale distribuzione sarà realizzata con cavi di sezione opportuna di tipo FS17, con tensione di isolamento 450/750 V, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma, o FG16OR16, con tensione di isolamento 0,6/1 kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma, posati in tubo in PVC

sopra il controsoffitto oppure in tubi corrugati incassati nella muratura con percorso orizzontale e verticale.

Le caratteristiche tecniche, la tipologia dei materiali, il dimensionamento dei circuiti e la rappresentazione grafica degli stessi si possono desumere dagli elaborati grafici facenti parte del presente progetto.

5.3 Quadri e sotto-quadri

5.3.1 Quadro Piano Primo

Sarà costituito da un centralino in materiale plastico atto al contenimento dei dispositivi di protezione delle utenze di forza motrice e illuminazione.

Il potere di interruzione degli interruttori non sarà inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (6 kA).

5.3.2 Generalità

In generale tutte le apparecchiature sono montate all'interno del quadro su guide DIN e sono facilmente identificabili con delle targhette indicatrici.

Il quadro è dimensionato in modo da permettere la dispersione termica necessaria al corretto funzionamento delle apparecchiature che, oltre ad essere posizionate in modo razionale, permettono un facile accesso per le operazioni di manutenzione e gli eventuali interventi per modifiche.

Essi sono realizzati con contenitore conforme alle normative CEI 23-49, la norma di applicazione è la CEI 23-51.

Tale norma è applicabile ai quadri che soddisfano tutte le seguenti condizioni:

- sono quadri per installazione fissa;
- sono adatti ad essere utilizzati a temperatura ambiente non superiore a 25° (in genere, ma occasionalmente può raggiungere i 35°);
- sono previsti per impiego a tensione nominale non superiore a 440 V ;
- la corrente nominale di entrata non è superiore a 125 A ;
- la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro non supera i 10 kA .

Tali quadri sono forniti di targa di identificazione come richiesto dalle norme (nome del costruttore, identificazione del quadro, corrente nominale del quadro, natura della corrente

e frequenza, tensione nominale di funzionamento, grado di protezione).

La norma prevede di effettuare le seguenti prove al termine dell'assemblaggio:

- controllo visivo per accertare la conformità del quadro agli schemi circuitali, ai dati tecnici, ecc., dati di targa completi;
- verifica che la potenza dissipata dal quadro (P_{tot}) sia inferiore alla potenza massima dissipabile dall'involucro (P_{inv});
- verifica della resistenza d'isolamento mediante strumento in grado di fornire una tensione di almeno 500 V (la misura deve essere effettuata tra ogni conduttore attivo e le masse e tra i conduttori attivi tra loro, la resistenza d'isolamento è ritenuta adeguata se tra i circuiti e le masse si rileva almeno 1000 Ω/V per ciascun circuito);
- esame a vista per accertare l'efficienza del circuito di protezione (solo per involucri metallici) e se necessario si esegue la prova di continuità;
- verifica del corretto montaggio e cablaggio degli apparecchi, del funzionamento meccanico ed elettrico.

5.4 Tubazioni

L'impianto sarà realizzato tramite tubi in PVC a vista con percorso orizzontale e verticale e corrugati annegati nella muratura..

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione del tipo in PVC pesante autoestinguente complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q.

Tali apparecchi saranno contenuti in idonee cassette e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico bloccata anch'essa alla cassetta a mezzo di idoneo sistema ad incastro o con viti.

5.5 Cavi

Le linee di alimentazione delle varie utenze saranno costituite da cavi unipolari FS17, con tensione di isolamento 450/750 V, o multipolari FG16OR16, con tensione di isolamento 0,6/1 kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma

Per le dorsali luce sarà adottata la sezione minima di $1,5 \text{ mm}^2$.

Per le dorsali forza motrice sarà adottata la sezione minima di $2,5 \text{ mm}^2$.

Conformemente a quanto specificato nelle Norme per i cavi di alimentazione saranno utilizzati i seguenti colori:

Giallo/Verde	Conduttori di Terra
Azzurro	Conduttori di Neutro
Nero	Conduttori di Fase
Marrone	Conduttori di Fase
Grigio	Conduttori di Fase

Le giunzioni fra i vari conduttori saranno eseguite esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione o con morsetti a cappuccio isolante o con morsetti fissati sul fondo delle scatole stesse e comunque con grado di protezione minimo IP20.

I conduttori che faranno capo a quadri ed apparecchiature si attesteranno a morsetti predisposti sulla apparecchiatura stessa, e saranno marcati singolarmente, come pure i morsetti sui quadri, allo scopo di identificare esattamente il circuito o l'utenza che servono.

I conduttori sulla guaina isolanti riporteranno il Marchio di Qualità I.M.Q.

5.6 Impianto prese

Le prese, così come gli interruttori, i pulsanti e gli apparecchi di comando interni saranno del tipo componibile, posti in opera entro scatole porta frutti rettangolari in esecuzione a vista dotate di mostrina di copertura in resina fissabile alla scatola stessa a pressione o tramite viti autofilettanti.

5.7 Impianto di messa a terra

I locali saranno dotati di un sistema per la messa a terra generale degli impianti.

L'impianto ha le seguenti funzioni:

- Messa a terra di protezione di tutte le masse metalliche delle apparecchiature, dei motori, ecc.
- Messa a terra dei poli delle prese installate nelle varie zone;
- Collegamenti equipotenziali delle masse metalliche dello stabile.

Il sistema generale di terra del locale sarà ricollegato alla terra esistente dell'edificio.

La sua resistenza verso terra dovrà essere minore di quella prescritta pari a $\frac{50}{0,03} = 1667 \Omega$.

La sezione del conduttore di protezione non sarà inferiore in ogni caso alle seguenti sezioni minime dei conduttori di protezione, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8:

Sezione del conduttore di fase (S espressa in mm^2)	Sezione minima corrispondente del conduttore di protezione (S_p espressa in mm^2)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

5.8 Materiali di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovuti all'umidità alla quale potranno essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio IMQ o in alternativa provvisto di un marchio od un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o con dichiarazione del fabbricante stesso.

6 Verifiche e certificazioni

Al termine delle opere di installazione l'installatore deve provvedere alle verifiche previste dalle norme CEI 64-8/6, CEI 64-4 e dal D.M. 37/08.

In particolare, dovrà effettuare:

- 1) esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette;
- 2) prova della continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali principali e secondari e del conduttore di terra;
- 3) prova della resistenza di isolamento dell'impianto;

- 4) prova della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (deve essere effettuata la prova di funzionamento dei dispositivi differenziali);
- 5) misura della resistenza di terra dell'impianto;
- 6) dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo il modello ministeriale.
- 7) invio di copia della dichiarazione di conformità all'INAIL e ASL competente per l'omologazione dell'impianto.

7 Verifiche periodiche

Gli impianti elettrici in generale devono essere controllati regolarmente, agli intervalli di tempo sotto precisati, da un tecnico qualificato.

Tali controlli periodici avranno per oggetto:

- la misura della resistenza di isolamento ad intervalli non superiori a due anni;
- l'efficienza dell'impianto di terra ad intervalli non superiore a due anni;
- l'efficienza del funzionamento dei dispositivi a corrente differenziale ad intervalli non superiore a sei mesi;
- l'illuminazione di sicurezza almeno ogni sei mesi.

Il titolare dell'impianto dovrà inoltre:

- far sottoporre l'impianto alle verifiche periodiche quinquennali, previste dal DPR 462/01, da parte di Organismi di verifica accreditati presso il Ministero delle Attività Produttive.

8 IMPIANTO DATI

Sempre dal piano terra dal router esistente, attraverso una tubazione corrugata partirà un cavo schermato twistato tipo FTP 4 coppie per poter remotizzare il collegamento LAN.

All'arrivo di tale alimentazione si installerà uno switch 1000 Bnit/s con 10 porte RJ45 da cui ripartiranno le alimentazioni per tutte le utenze IP.

Si prevede inoltre l'installazione in una di tali porte di un ripetitore wi-fi per i fruitori esterni dell'aula.

9 IMPIANTO DI VIDEO ALLARME

Saranno installati sul piano tre video camere IP tipo Dome da ricollegare al sistema esistente, così come i rivelatori del sistema di allarme esistente.