

MUSEI REALI

TORINO

**RIQUALIFICAZIONE DEGLI ALLESTIMENTI, DEGLI IMPIANTI E DELLE TECNOLOGIE  
DIGITALI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ ENERGETICA,  
LA FLESSIBILITÀ D'USO E LA QUALITÀ DEI SERVIZI**

PNRR Componente M1C3 Turismo e Cultura 4.0

Intervento 1.3 "Migliorare l'efficienza energetica di cinema, teatri e musei" CUP- F13G22000100001

*Il Direttore dei Musei Reali*  
Dott. Mario Turetta

*Il Responsabile Unico del Procedimento*  
Arch. Marina Feroggio



**Progetto di  
FATTIBILITÀ TECNICO ed ECONOMICA**

*progetto* *responsabile progetto arch. Diego Giachello*  
OFFICINA DELLE IDEE  
*gruppo di lavoro architetti*  
I. Abad Gramaglia L. Cosenza F. Graglia A. Canepari M. Cirone S. Picicco A. Marellò  
M. Belliardo

*Consulenza aspetti impiantistici*  
ANTONIO CURCIO ingegnere CORRADO ANGELONI per. industriale  
Via Leinì 4 10036 SETTIMO TORINESE Via Duino 180 10127 TORINO

*Coordinamento della sicurezza in fase di progetto*  
ALBERTO PORRO architetto  
C.so Vittorio Emanuele II 59 10128 TORINO

**PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO**

OI 2023 013

14

**MAGGIO 2023**  
Rev2 mag 2024

**PREMESSA**

La presente relazione tecnica fa parte del progetto degli impianti elettrici riguardanti ***l'intervento di riqualificazione della centrale termica a Metano***, che si dovrà realizzare per presso il ***complesso sito in Via Ferruccio Parri, 2, Trofarello (TO)***.

**ELENCO ALLEGATI**

La presente progettazione elettrica è formata dalla totalità della documentazione consegnata, e nello specifico, oltre alla presente relazione dagli elaborati elencati:

Tavola	Descrizione	Fogli e formato	Data	Rev.
<b>DGA</b>	DISPOSITIVO GENERALE ARMERIA Schema elettrico unifilare	1/A4	05/2024	
<b>QSMA</b>	QUADRO SMISTAMENTO ARMERIA Schema elettrico unifilare	2/A4	05/2024	
<b>QTA</b>	QUADRO TERMICO ARMERIA Schema elettrico unifilare	3/A4	05/2024	
<b>QFAXI</b>	QUADRO FANCOIL ARMERIA AUSILIARI INGRESSO Schema elettrico unifilare	1/A4	05/2024	
<b>QFAXG</b>	QUADRO FANCOIL ARMERIA AUSILIARI GIARDINO Schema elettrico unifilare	1/A4	05/2024	
<b>QFAXI</b>	QUADRO FANCOIL ROTONDA AUSILIARI INGRESSO Schema elettrico unifilare	1/A4	05/2024	
<b>E01</b>	PLANIMETRIA INDICATIVA Disposizione quadri elettrici e distribuzione.	1/A2	05/2024	
<b>E02</b>	PLANIMETRIA INDICATIVA Disposizione apparecchiature elettriche. Impianto illuminazione ordinaria, di emergenza e forza motrice.	1/A2	05/2024	
<b>E03</b>	PLANIMETRIA INDICATIVA Disposizione apparecchiature elettriche. Impianto illuminazione ordinaria, di emergenza e forza motrice.	1/A0	05/2024	

**OGGETTO**

Costituiscono oggetto del presente progetto le sole opere descritte.

Ogni altra opera che sia realizzata al di fuori, della presente documentazione, dovrà essere integrata o riprogettata.

Sono esclusi dal progetto gli impianti a monte del punto di consegna dell'energia elettrica e degli apparecchi utilizzatori collegati all'impianto elettrico di distribuzione mediante prese a spina (apparecchi portatili, centralini automatismi, quadri EDP, impianti di bordo macchina, ecc.) e in ogni caso tutti gli impianti non espressamente descritti o documentati.

**NOTA:**

**MARCHE E MODELLI, DELLE APPARECCHITURE INDICATE, SONO PURAMENTE INDICATIVI E SOSTITUIBILI CON ALTRI DI PARI CARATTERISTICHE TECNICHE.**



## **NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO**

Nella stesura del presente progetto si fa riferimento a tutte le disposizioni legislative ed alle norme in vigore, ed in particolare la Normativa e le Leggi di riferimento adoperate per la progettazione e l'installazione degli impianti in questione sono:

<b>Legge 01/03/1968 n° 186</b>	Disposizione concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
<b>Legge 18/10/1977 n°791</b>	Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
<b>DPR 2001 n°462</b>	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
<b>D.M. 22/01/2008 n°37</b>	Norme per la sicurezza degli impianti e regolamento di attuazione.
<b>D.lgs. n.106 16/6/17</b>	Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
<b>Norme CEI 11-17</b>	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo.
<b>Norme CEI 17-13</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per la bassa tensione.
<b>Norme CEI 20-40</b>	Guida per l'uso dei cavi di bassa tensione.
<b>Norme CEI 23-51</b>	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
<b>Norme CEI 64-8</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua.
<b>Norme CEI 64-12</b>	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per usi residenziale e terziario.
<b>Norme CEI 70-1</b>	Grado di protezione degli involucri (codice IP).
<b>CEI-UNEL 35024-70</b>	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico.

## **CARATTERISTICHE PROGETTUALI**

### **Caratteristiche dei materiali**

Tutti i materiali dovranno essere, di primaria marca e rispondenti alle normative specifiche vigenti, e dovranno essere idonei per caratteristiche e condizioni di posa al luogo di installazione.

### **Gradi di protezione e quote di installazione**

Gli impianti elettrici verranno realizzati con i seguenti gradi di protezione minimi:

IP 55; per impianti realizzati all'esterno.

IP 4X; per gli impianti realizzati nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio.

IP 21; per gli impianti realizzati nei luoghi ordinari e nei servizi igienici

IP X5; per gli impianti realizzati negli stessi servizi igienici se è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia.

IPX4; per impianti realizzati in zona 1 o zona 2 nei bagni

IPX1; per impianti realizzati in zona 3 nei bagni

Come regola generale le apparecchiature saranno installate alle seguenti altezze dal pavimento finito:

Interruttori da incasso	0,9 ÷ 1,1 m
Interruttori da parete	1,2 ÷ 1,5 m
Prese da incasso	0,3 ÷ 0,4 m
Prese da parete	1,5 m

## **Criteri di dimensionamento e calcoli**

### Caduta di tensione massima

La caduta di tensione sarà misurata dall'origine dell'impianto di bassa tensione (Contatore di fornitura) all'utilizzatore più distante con inseriti tutti gli apparecchi che potranno funzionare simultaneamente, fermo restando il coefficiente di contemporaneità. Le misure faranno riferimento alla tensione nominale. Il valore percentuale massimo ammesso sarà 4% secondo la norma CEI 64-8/5 sez. 525

### Sezione e tipo dei cavi

La sezione dei cavi sarà determinata dal luogo dal tipo di posa e dalla portata del cavo stesso.

Le tabelle riportate nelle norme CEI UNEL 35024/1 contengono le portate di conduttori e cavi multipolari. Al fine di aumentare il grado di sicurezza i cavi sono stati dimensionati assumendo come riferimento l'ambiente a maggior rischio in caso di incendio, anche quando non era espressamente richiesto, inoltre al fine di ottenere un buon rendimento dell'impianto la caduta di tensione è stata limitata al 2% per i circuiti luce e al 3% per i circuiti F.M. le altre grandezze che hanno concorso alla determinazione del dimensionamento sono:

1. Valori della tensione di esercizio dell'impianto;
2. Valore della corrente che il cavo sarà destinato a trasmettere;
3. Caduta di tensione;
4. Condizioni di corto circuito e sovraccarico previste nel cavo;
5. Ambiente di posa del cavo;
6. Coefficiente di contemporaneità



Procedura:

Una volta stabilito il tipo di posa in base alle Norme CEI UNEL35024/1 e CEI UNEL 35026 si determina il tipo di cavo necessario. In base a vari fattori prima citati si risale alla sezione più adatta.

Una volta stabilito ciò, è necessario verificare che la caduta di tensione rientri nei valori stabiliti.

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023-70.

In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo rame vale:

$$\Delta V = K \times I_b \times L \times (R_{cavo} \times \cos\phi + X_{cavo} \times \sin\phi)$$

Dove:

K = 2 per sistemi monofasi

K = 1,73 per sistemi trifasi

I<sub>b</sub> = corrente di impiego

L = lunghezza della linea in oggetto

I parametri R<sub>cavo</sub> e X<sub>cavo</sub> sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare, e dal tipo di isolamento) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della R<sub>cavo</sub> riportate sono riferite a 80°C, mentre la X<sub>cavo</sub> è riferita a 50Hz, entrambe sono espresse in Ohm/Km.

La cdt ( $\Delta V$ ) viene valutata analogamente alla corrente I<sub>n</sub>.

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dall'utenza in esame.

Una volta stabilita la sezione del cavo idoneo, si procederà a verificare la lunghezza massima protetta da corto circuito in base all'interruttore installato.

Se entrambe le grandezze sono sufficienti per la protezione verrà confermata la sezione, altrimenti si passerà alla sezione superiore e si ripeteranno le verifiche.

### Dimensionamento conduttori di neutro

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei conduttori di fase. Per i circuiti polifasi con sezione superiore a  $16 \text{ mm}^2$ , la sezione del conduttore neutro può essere ridotta a metà di quella dei conduttori di fase, con minimo  $16 \text{ mm}^2$  purché siano soddisfatte le condizioni del paragrafo 524 delle Norme CEI 64-8/5.

### Dimensionamento conduttori di protezione

Le Norme CEI 64.8 (par. 543.1) prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di Protezione:

- Determinazione in relazione alla sezione di fase
- Determinazione tramite calcolo

Il primo criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

- $S_{pe} = S_f$  se  $S_f < 16 \text{ mm}^2$ ;
- $S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$  se  $16 \leq S_f \leq 35$ ;
- $S_{pe} = S_f/2$  se  $S_f > 35 \text{ mm}^2$

Il secondo criterio consiste nel determinare il valore tramite l'integrale di Joule.

Per questo progetto il conduttore di protezione è stato scelto della stessa sezione del conduttore di fase salvo qualche eccezione nella quale si è adottato il primo dei due criteri sopra descritti.

La tipologia di ogni cavo da usare nell'impianto e la sezione calcolata come sopra descritto, è riportata negli schemi elettrici dei quadri dove viene descritta ogni linea in partenza.

### Protezione da sovraccarichi e cortocircuiti

Tutti i conduttori dovranno essere protetti adeguatamente dai sovraccarichi e dai cortocircuiti secondo quanto descritto dalla norma CEI 64-8.

La protezione dai sovraccarichi potrà essere prevista in un punto qualunque della linea ma non ci dovranno essere a monte del dispositivo derivazioni o prese a spina e la linea dovrà risultare protetta dai cortocircuiti. Per la protezione dai sovraccarichi dovranno essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$$I_b < I_n < I_z$$
$$I_f < 1,45 I_z$$

dove:

$I_f$  = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;

$I_b$  = corrente di impiego del circuito elettrico;

$I_z$  = portata massima a regime permanente delle condutture;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

La protezione dai cortocircuiti dovrà essere prevista all'inizio della condotta.

Dovrà inoltre essere verificata la seguente condizione:

$$i^2 t < K^2 S^2$$

dove:

$i^2 t$  = integrale di Joule, energia lasciata passare dal dispositivo di protezione per tutta la durata del cortocircuito

$K$  = coefficiente che varia con il mutare della tipologia del cavo

$S$  = sezione nominale del conduttore in  $\text{mm}^2$

Nel nostro caso la protezione da sovraccarichi e cortocircuiti è stata ottenuta con l'installazione di interruttori automatici magnetotermici posizionati nei quadri elettrici. Gli interruttori dovranno avere il potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito calcolata nel punto di installazione.

Nel nostro caso avremo una corrente di cortocircuito all'inizio del nostro impianto di:

$$I_{cc} < 6 \text{ kA}$$

Gli interruttori posti nel quadro centrale termica avranno pertanto potere di interruzione almeno pari a 6kA. I quadri a valle potranno utilizzare interruttori con P.I. da verificare di caso in caso a seconda della sezione e lunghezza della linea e naturalmente della filiazione.





Le caratteristiche specifiche di ogni interruttore sono riportate negli elaborati dove sono riportati tutti gli schemi dei quadri e le caratteristiche salienti delle protezioni e delle linee.



### Protezione contro i contatti diretti e indiretti

Dovranno essere prese tutte le misure necessarie a proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti diretti con parti attive.

La protezione dovrà essere totale (mediante isolamento delle parti attive o mediante involucri o barriere) o parziale (mediante ostacoli o allontanamento). Saranno inoltre installati interruttori differenziali con corrente di intervento  $I_d$  minore o uguale a 30mA che sono considerati protezione addizionale contro i contatti diretti da impiegare unitamente alle altre misure di protezione.

Dovranno inoltre essere prese tutte le misure necessarie a proteggere le persone dai pericoli derivanti da contatti accidentali con parti conduttrici che potrebbero andare in tensione in seguito al cedimento dell'isolamento principale (contatti indiretti). In particolare saranno installati interruttori differenziali sui circuiti terminali per ottenere l'interruzione automatica e istantanea del circuito. Se un circuito risulta protetto da più differenziali in cascata particolare attenzione sarà posta per garantire la selettività. La protezione contro i contatti indiretti sarà ottenuta con il coordinamento tra impianto di terra e protezione differenziale.



## Dimensionamento dell'impianto di messa a terra

L'impianto di terra della costruzione è esistente.

La ditta installatrice durante le fasi di adeguamento delle strutture edili e degli impianti dovrà provvedere al collegamento dei dispersori di fatto, controllare l'integrità dei collegamenti, realizzare la misura della resistenza dell'impianto di terra, per poter procedere al coordinamento con le protezioni.

Inoltre dovrà eseguire la verifica sopra descritta badando alle prescrizioni riportate di seguito:

L'impianto di messa a terra sarà costituito da elementi idonei tali che possano soddisfare le seguenti prescrizioni:

- Avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione.
- Essere in grado di sopportare, gli effetti termici indotti dalle più elevate correnti di guasto prevedibili
- Evitare danni a componenti elettrici ed a beni
- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

L'impianto di messa a terra, ha un ruolo fondamentale nella protezione contro i contatti indiretti e pertanto dovrà essere verificato il coordinamento tra questo e le protezioni. La sezione minima del conduttore di protezione principale prima citato sarà di 16 mm<sup>2</sup> in conformità a quanto contenuto nelle Norme CEI 11-1 nona edizione sez. 9.2.2.2. essendo questa una fornitura in bassa tensione, con il neutro distribuito, abbiamo un sistema di tipo TT dove:

$$Ra \times Ia < 50$$

Dove:

50 = è il valore della tensione massima in c.a. ammessa dalla norma a cui fare riferimento per il tempo di intervento delle protezioni terminali massimo 0,4 s;

Ra = è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

Ia = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere;

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, Ia è la corrente nominale differenziale Idn.

Quindi nel nostro caso:

$$Ra < 50/Idn = 1600 \Omega$$



Esso dovrà essere verificato, con metodo della misura dell'anello di guasto, preventivamente in fase di rilievo e dovrà essere ripetuto dalla ditta installatrice al termine delle opere.



## **PRESTAZIONI RICHIESTE**

Gli impianti elettrici oggetto della presente documentazione tecnica sono progettati per essere installati in ambienti totalmente protetti dalle intemperie e nei quali non è prevista la presenza di sostanze corrosive tali che possano modificare le caratteristiche dei componenti in progetto, né lo sviluppo di flora e fauna. Le condizioni d'uso non prevedono vibrazioni o sollecitazioni meccaniche. Non sono prevedibili polveri e getti d'acqua.

## **CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE**

L'alimentazione, dell'impianto elettrico in oggetto, è quella esistente derivata dal quadro condominio e non subirà alcun intervento.

I principali dati del sistema elettrico saranno i seguenti:

- TENSIONE NOMINALE DI IMPIANTO 400V +N
- SISTEMA DI DISTRIBUZIONE TT
- FREQUENZA 50Hz
- CORRENTE DI CORTO CIRCUITO  $I_{cc} \leq 15\text{kA}$
- FATTORE DI POTENZA PREVISTO  $\geq 0,9$
- POTENZIALITA' IMPIANTO 60kW

## **DESTINAZIONE D'USO**

La destinazione d'uso dei locali interessati al presente progetto è individuata in **LOCALI MUSEALI ("MEDAGLIERE", "GALLERIA BEAUMONT" E "ROTONDA") e CENTRALE TERMICA.**



## **DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE**

Questa documentazione di progetto ha lo scopo di dimensionare tutte le caratteristiche dell'impianto elettrico in oggetto.

### ***Quadri elettrici***

Dalla fornitura posta all'esterno nel "giardino di Levante" si scollegherà la linea esistente per aggiungere un quadro elettrico denominato Dispositivo Generale Armeria (**DGA**).

Esso potrà essere realizzato con custodia in materiale termoplastica, e dovrà essere avente un grado di protezione non inferiore a IP65.

In derivazione dal Dispositivo Generale Armeria (**DGA**) posto all'esterno, si scenderà al piano interrato dove sarà posizionato un Quadro Smistamento Armeria (**QSMA**) da cui si rialimenterà la linea esistente e si deriverà una nuova linea per realizzare la linea di alimentazione al quadro centrale Termica Armeria (**QTA**).

Il Quadro Smistamento Armeria (**QSMA**) dovrà essere realizzato con custodia in materiale termoplastico.

Il Quadro Termica Armeria (**QTA**), adibito alla alimentazione delle utenze nel locale centrale termica dell'armeria e dei tre circuiti di alimentazione dei Fancoil con relativo quadretto di alimentazione degli ausiliari ad ogni linea derivati, essi denominati (**QFAXI**), (**QFAXG**), (**QFAXRI**).

Il Quadro Termica Armeria (**QTA**) dovrà essere realizzato con custodia in materiale termoplastico

Il Quadro Fancoil Armeria Ausiliari Ingresso (**QFAXI**) dovrà essere realizzato con custodia in materiale termoplastico.

Il Quadro Fancoil Armeria Ausiliari Giardino (**QFAXG**) dovrà essere realizzato con custodia in materiale termoplastico.

Il Quadro Fancoil Rotonda Ausiliari Ingresso (**QFAXRI**) dovrà essere realizzato con custodia in materiale termoplastico.

In ogni caso la custodia dovrà avere dimensioni adeguate a contenere tutti i componenti elettrici previsti nello schema elettrico unifilare allegato e dovrà avere un grado di protezione non inferiore a IP4X.

Si rimanda il dimensionamento al costruttore del quadro in quanto dovrà rilasciare specifica certificazione (CEI 23-51).

Le diverse protezioni elettriche, cablate all'interno del quadro elettrico dovranno essere di tipo modulare per barra DIN.



La custodia del quadro dovrà essere dimensionata per dissipare la potenza installata e comunque presentare una capacità di ampliamento pari ad almeno il 25% dello spazio progettato.

Il quadro dovrà essere fornito completo di targhette identificatrici.

Lo schema elettrico unifilare allegato riporta le caratteristiche tecniche delle protezioni e delle rispettive condutture descritte.



## **Linee Elettriche**

La distribuzione dei circuiti elettrici di dorsale e dei circuiti terminali, derivati dai circuiti di dorsale, sarà realizzata da cavi multipolari **FG16OM16** con classe minima di reazione al fuoco **C<sub>ca</sub>-s1b, d1, a1**, e sarà posata tramite l'utilizzo di tubazioni a vista nel locale dedicato alla Centrale Termica dell'armeria, nei passaggi e nella distribuzione nei locali museali sarà posta in canalina metallica e in tubazione sotto traccia.

I cavi sono stati dimensionati in base ai dati progettuali di seguito indicati:

- in riferimento agli utilizzatori rilevati;
- alle condizioni di posa;
- assumendo come valore limite della caduta di tensione percentuale  $U\%=4\%$  calcolata e assumendo, all'utilizzatore più lontano, la corrente di impiego pari al valore della corrente nominale dell'interruttore automatico scelto per la protezione del circuito.

Le diverse derivazioni, dei circuiti elettrici, dovranno essere realizzate all'interno di apposite cassette di giunzione in materiale termoplastico di dimensioni adeguate.

Le giunte dovranno essere eseguite con appositi morsetti di giunzione che non danneggino i conduttori all'atto del serraggio. In caso contrario il rame dei cavi dovrà essere protetto da appositi puntali a pressioni.

In alcun caso si potranno realizzare giunzioni senza appositi morsetti e senza l'utilizzo di cassette di derivazione dedicate.

All'interno delle cassette di derivazione i cavi dovranno essere identificati con apposite targhette identificative riportanti la sigla del circuito di appartenenza.

Negli schemi elettrici unifilari sono riportate le caratteristiche, sezione e tipologia, delle diverse linee.

## **Impianto di Terra**

L'impianto di terra è quello condominiale esistente. Dal collettore sono derivati tutti i conduttori di protezione (acqua, cemento armato ecc...).

All'interno del locale i conduttori di protezione non dovranno avere una sezione inferiore a quelli della sezione del conduttore di fase (o non inferiore alla sezione maggiore dei conduttori di fase se il conduttore di terra è comune a più circuiti). Tutti i conduttori facenti capo al nodo equipotenziale dovranno essere facilmente identificabili.



### ***Impianto illuminazione ordinaria***

L'impianto di illuminazione ordinaria del locale centrale termica sarà un impianto di nuova realizzazione composto da apparecchi illuminanti con lampade a led.

Nel locale "Medagliere", "Galleria Beaumont" e "Rotonda" si sostituiranno alcuni dei corpi illuminanti esistenti, quelli sostituiti saranno collegati alle linee esistenti con lampade a led.

L'elaborato grafico allegato riporta la disposizione, le quantità e le caratteristiche degli apparecchi illuminanti.

### ***Impianto illuminazione di emergenza***

L'impianto di illuminazione di sicurezza del locale centrale termica sarà un impianto di nuova realizzazione composto da apparecchi illuminanti con lampada a led autoalimentata.

Nel locale "Medagliere", "Galleria Beaumont" e "Rotonda" si sostituiranno alcuni dei corpi illuminanti esistenti, quelli sostituiti saranno collegati alle linee esistenti con lampada a led autoalimentata.

L'elaborato grafico allegato riporta la disposizione, le quantità e le caratteristiche degli apparecchi illuminanti.

### ***Impianto forza motrice***

L'impianto di forza motrice del locale centrale termica sarà un impianto di nuova realizzazione realizzato da punti di alimentazione di apparecchiature elettriche (pompe di calore, pompe e apparecchi tecnologici ausiliari) e forza motrice del locale.

Nel locale "Medagliere", "Galleria Beaumont" e "Rotonda" si alimenteranno i Fancoil di nuova posa e le relative apparecchiature ausiliarie.

Tutti i componenti di forza motrice dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IP 4X.

L'elaborato planimetrico allegato evidenzia il numero, la disposizione dei gruppi presa da installare.

### ***Protezione contro le tensioni da contatto***

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata tramite l'utilizzo di apparecchiature e componenti con grado di protezione minimo IP 4X. La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante l'interruzione automatica del circuito. Il coordinamento fra l'impianto di terra ed i dispositivi di protezione sarà progettato in modo da ottenere tensioni di contatto non superiori a 25V. Tutti i circuiti terminali saranno protetti con interruttori differenziali.



### ***Protezione contro le sovracorrenti***

Tutti i conduttori saranno protetti contro i sovraccarichi ed i corto circuiti mediante l'impiego di interruttori magnetotermici aventi corrente nominale non superiore alla portata del cavo e potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.



## **DISPOSIZIONI FINALI**

Non oltre il trentesimo giorno dall'ultimazione dei lavori l'impresa esecutrice dovrà rilasciare il certificato di conformità degli impianti in ottemperanza del DM 37/08, completo di:

1. documentazione finale d'impianto, completa del presente progetto;
2. relazione contenente i risultati delle verifiche finali effettuate sugli impianti, redatta in conformità alla norma CEI 64-8/7 e 64-13;
3. elenco del materiale utilizzato;
4. copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio da cui risulta il possesso dei requisiti previsti dal DM 37/08.

## **VERIFICHE PERIODICHE**

Il regolare funzionamento degli impianti e l'efficienza dei componenti dovranno essere verificati con le modalità di seguito indicate:

*Verifiche semestrali:*

1. Verifica del funzionamento elettrico dei dispositivi differenziali;
2. Verifica del funzionamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Le verifiche di cui sopra dovranno essere riportate su apposito registro.

Oltre alle verifiche periodiche indicate, che la Committenza potrà far eseguire da tecnici di fiducia, si ricorda che il conduttore dell'impianto dovrà far eseguire le verifiche di terra in ottemperanza del DPR 462/01 (Ogni 5 anni nel caso di impianti non a maggior rischio di incendio mentre, per impianti nel caso contrario 2 anni).

