



REPUBBLICA ITALIANA



UNIONE EUROPEA



REGIONE SICILIANA



COMUNE DI PALAZZO ADRIANO  
Città Metropolitana di Palermo

Fondi del Piano di Azione e Coesione (POC 2014/2020) da destinare ai comuni ai sensi del comma 22 dell'art. 7 della L.R. 3/16 e del comma 7 dell'art. 21 della L.R. 8/17 - Linea di intervento 3.1.4.2 (Sviluppo Urbano Sostenibile) PO FESR 2007/2013

PROGETTO PER IL MIGLIORAMENTO DEL PAESAGGIO CULTURALE URBANO DELLE TRE CITTADELLE ATTRAVERSO IL RESTAURO DELLE 24 FONTANE E L'ADEGUAMENTO SISMICO DI UN EDIFICIO COMUNALE DA DESTINARE A CENTRO DI MICRO RACCOLTA DELLE FRAZIONI DIFFERENZIATE DEI RIFIUTI URBANI SPECIALI (.....in sintonia con la convenzione Europea del paesaggio e con la strategia tecnica Europea per l'ambiente urbano)

## PROGETTO ESECUTIVO

Art. 23 comma 8 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO  
DELL'IMMOBILE DI VIA RUGGERO SETTIMO

Tavola

I-01

SCALA

---



PARERI:

Comune di Palazzo Adriano

Città Metropolitana di Palermo

Ufficio Tecnico - III Settore - Urbanistico e Ambiente

VISTO il Progetto Esecutivo SI ESPRIME  
PARERE TECNICO FAVOREVOLE  
ai sensi dell'art. 5, comma 3 della Legge Regionale  
n. 12 del 12/07/2011

Palazzo Adriano li,

09 AGO. 2019

II R.U.P.

Geom. Francesco LA SALA



Comune di Palazzo Adriano

Città Metropolitana di Palermo

Ufficio Tecnico - III Settore - Urbanistico e Ambiente

VERIFICA del progetto esecutivo ai sensi dell'art. 26, comma 1  
e 6 del D.Lgs n. 50 del 18/04/2016 e s.m.i. e VALIDAZIONE  
POSITIVA ai sensi dell'art. 26, comma 8 del D.Lgs n. 50 del  
18/04/2016 e s.m.i.

Palazzo Adriano li,

09 AGO. 2019

II R.U.P.

Geom. Francesco LA SALA



IL SINDACO

Geom. Nicolò GRANA'

Data:

09 AGO. 2019

Aggiornamento:

Variante:

PROGETTAZIONE - UFFICIO TECNICO 3° SETTORE  
PROGETTISTA E CSP  
Arch. Giovanni SPERANZA



IL R.U.P.

Geom. Francesco LA SALA

---

**Progetto dell'impianto elettrico  
dell'immobile di via Ruggero Settimo  
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

---

---

**OGGETTO: PROGETTO PER IL MIGLIORAMENTO DEL PAESAGGIO CULTURALE URBANO  
DELLE 3 CITTADELLE ATTRAVERSO IL RESTAURO DELLE 24 FONTANE E  
L'ADEGUAMENTO SISMICO DI UN EDIFICIO COMUNALE DA DESTINARE A CENTRO DI  
MICRO RACCOLTA DELLE FRAZIONI DIFFERENZIATE DEI RIFIUTI URBANI SPECIALI.**

*(..... in sintonia con la convenzione europea del paesaggio e con la strategia tecnica europea per l'ambiente urbano).*

---

## **1. PREMESSA**

Si premette che, oltre ad illustrare i criteri distributivi degli installandi impianti, la presente riveste anche valenza di capitolato speciale di appalto in ciò che attiene i requisiti e le caratteristiche degli utilizzandi materiali.

La ristrutturazione dell'immobile comunale di via Ruggero Settimo comporta l'installazione degli impianti asserviti al fabbricato de quo, del tutto assenti allo stato attuale.

Le nuove installazioni sono connesse ai moderni confort ambientali cui s'intende dotare l'immobile affinché l'immobile assicuri ai fruitori provati un agevole permanenza ed ai lavoratori ivi impegnati assolute condizioni di sicurezza.

Le caratteristiche tecniche dei componenti elettrici e similari dovranno assicurare i requisiti di sicurezza richiesti dalle vigenti leggi di prevenzione degli infortuni ed incendi, nonché dalle norme UNI e CEI, prevedenti specifici criteri installativi nei rispettivi luoghi ed ambienti di posa. Dovranno altresì assicurare che i presenti vengano allertati dell'insorgenza di rischi, affinché gli sia consentito di abbandonare tranquillamente il sito senza essere pervasi dal panico anche in caso di mancanza dell'energia di rete.

Il presente progetto prevede la posa in opera di componenti assicuranti gradi di protezione consoni agli ambienti ed ai luoghi di posa.

Nelle aree esterne, sono previste le seguenti installazioni:

-posa in opera, ad intimo contatto con il terreno nel fondo degli scavi destinati ad ospitare i cavidotti esterni, della corda in rame nudo costituente il dispersore orizzontale e di collegamento con i profilati in acciaio zincato, quest'ultimi da conficcare nei relativi pozzetti d'ispezione;

-i cavidotti, partenti dal punto di consegna Enel, quest'ultimo allocato in prossimità del portone di accesso all'ufficio informazioni posto al piano terra, collegheranno il quadro di protezione della linea principale adducente l'energia al quadro elettrico generale, la cui posa rimane nello stesso ufficio informazioni. Dal Q.E.G. partiranno le linee di collegamento con i realizzandi quadri da asservire ai piani superiori.

## **2. PREVISIONI PROGETTUALI**

---

Oltre alle impiantistiche, già anticipate nella premessa, le rimanenti previsioni riguardano:

- la posa in opera degli asservendi quadri ad ogni elevazione;
- le linee principali, alimentanti i predetti quadri, nonché le dorsali dipartendosi da ogni singolo quadro, quest'ultime da far transitare nelle tubazioni correnti sottotraccia;
- i punti luce, normali e di sicurezza, nonché a quelli che la Direzione dei Lavori disporrà all'atto delle installazioni degli arredi e dei corpi illuminanti;
- le prese modulari, destinate al prelievo dell'energia, nonché i frutti di comando dei circuiti alimentanti i corpi illuminanti;
- i frutti e le centraline asserventi gli impianti speciali consistenti in: ricezione dei segnali televisivi, citofonia, telefonia, trasmissione informatica dei dati, allarme antincendio allertato dai sistemi di rivelazione automatica dei fumi e dall'eventuali fughe di gas, chiamata del personale, telesorveglianza ed eventuali sensori di presenza persone;
- i circuiti colleganti le apparecchiature tecnologiche;
- i nodi equipotenziali con i relativi collegamenti supplementari delle masse metalliche accessibili, nonché quant'altro non previsto, ma che la D.L. disporrà all'atto dell'installazione di ogni tecnologia d'asservire al sito.

## **3. ESCLUSIONI**

---

Si rappresenta che, i sistemi ed impianti non contemplati dal presente progetto, verranno espletate da altre figure professionali. Fra questi vi potranno rientrare:

- l'impianto di telesorveglianza;
- le antenne satellitari e terrestri per la captazione dei segnali televisivi;
- il centralino telefonico;
- i corpi illuminanti di ogni ordine e tipo;
- gli arredi attrezzati con apparecchiature elettriche e similari;
- eventuali impianti e sistemi fotovoltaici destinati alla produzione di energia elettrica.

## **4. CARATTERISTICHE GENERALI**

---

Le caratteristiche tecniche degli impianti elettrici, nonché dei relativi sistemi di protezione, sono sostanzialmente quelle di seguito riportate.

Energia fornita alla tensione 230 V, frequenza 50 Hz.

Sistema di distribuzione tipo TT, con impianto di terra separato dal neutro fornito dall'Ente produttore dell'energia.

La potenza media, atta a garantire il regolare funzionamento di ogni utenza, è stata determinata mediante mirata analisi dei carichi con la quale sono stati considerati i seguenti coefficienti di utilizzo contemporaneo:

- 1, per gli impianti di illuminazione e per le utenze tecnologiche più significative;
- 0,2 per le prese di corrente.

Le calcolazioni sono state eseguite facendo riferimento ad un fattore di potenza medio pari a  $\cos \varphi$  0,8.

La massima potenza impegnabile è stata desunta in 6,00 kW.

Tutta la componentistica elettrica, corpi illuminanti compresi, dovrà assicurare grado di protezione consono al luogo di posa.

Le derivazioni terminali, afferenti ai punti luce ed alle prese di corrente, di potenza nominale 16A, dovranno servirsi con conduttori aventi sezioni rispettivamente 1,5 e 2,5 mmq, transitanti all'interno di tubazioni flessibili incassate, disponenti di diametri interni di minimo  $\varnothing$  20 mm.

Per le descrizioni delle tipologie, nonché delle dimensioni dei principali componenti elettrici, si rimanda alle indicazioni riportate negli schemi unifilari allegati.

## **5. DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE E DELLE RELATIVE PROTEZIONI**

### Protezione contro i sovraccarichi

I calcoli di verifica termica delle linee sono stati condotti nel rispetto della condizione imponente che le temperature delle sezioni conduttrici, durante il funzionamento in regime permanente, in nessun caso dovranno superare quelle massime di seguito indicate:

70 °C se isolate in PVC;

90 °C se isolate con gomme XLPE o EPR.

Allo scopo sono state utilizzate le tabelle CEI-UNEL 35024/1, riportanti le portate relative a ciascuna sezione nominale, espressa in mmq, in funzione del tipo di isolamento, della condizione di posa e del numero di conduttori attivi transitanti.

La sezione commerciale adottata è stata quella assicurante portata superiore alla corrente d'impiego della stessa conduttura:

$$I_b \leq I_z \quad (1),$$

$I_b$  – rappresenta la corrente d'impiego del cavo;

$I_z$  – rappresenta la portata del cavo.

I dispositivi di protezione dal sovraccarico, di cui alla norma CEI 64-8/4, garantiranno il rispetto della condizione (1), imponendo che:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (2);$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_z \quad (3),$$

dove:

$I_b$  ed  $I_z$  – sono già note;

$I_n$  – rappresenta la corrente nominale di impiego del dispositivo, cioè quel valore di corrente che l'apparecchio può portare in servizio ininterrotto;

$I_f$  – rappresenta la corrente convenzionale d'intervento, cioè la sovracorrente per la quale il dispositivo di protezione interviene nell'arco di un predeterminato tempo convenzionale.

Impiegando per la protezione dal sovraccarico interruttori automatici, la condizione (3) risulta comunque sempre verificata dall'ossequio alla (2), poiché le loro norme di omologazione (CEI EN 60947-2 e CEI EN 60898) impongono che sia  $I_f \leq 1,45 \times I_n$ .

Per gli impianti in argomento è ovunque prevista l'installazione di interruttori automatici magnetotermici rispettanti la condizione (2), onde assicurarsi così la protezione dai sovraccarichi.

#### Verifica delle cadute di tensione

Le sezioni dei cavi, così determinate, sono state poi verificate, nel contenimento della caduta di tensione a fondo linea entro il valore del 4% per le utenze e del 3% per i quadri elettrici, rispetto a quella nominale di fornitura.

#### Protezione contro i cortocircuiti

In ossequio alla norma CEI 64-8/4, i dispositivi di protezione dai cortocircuiti devono soddisfare le due seguenti relazioni:

$$I_{cc \max} \leq P.I. \quad (4);$$

$$I^2 t \leq K^2 \times S^2 \quad (5),$$

dove:

$I_{cc \max}$  – rappresenta la corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione del dispositivo;

P.I. – rappresenta il potere di interruzione del dispositivo;

$I^2t$  – l'integrale di Joule - - costituisce l'energia specifica passante lasciata transitare dal dispositivo durante il cortocircuito di durata  $t$ ;

$K^2 \times S^2$  – costituisce il massimo valore di energia specifica passante, sopportabile dal cavo protetto. La costante  $K$  dipende dai materiali utilizzati per il conduttore e dal suo isolante.  $S$ , rappresenta la sezione conduttrice.

Il confronto, tra le curve  $I^2t$  del dispositivo di protezione dai cortocircuiti e  $K^2 \times S^2$  del cavo, mostra che nei casi come quelli in esame, di condutture protette dal sovraccarico, eseguendo la verifica va considerata soltanto la massima corrente di cortocircuito, cioè quella, eventualmente trifase calcolata all'inizio della linea in corrispondenza dei morsetti dell'interruttore (CEI 64-8, artt. 435.1 e 435.2).

#### Protezione contro i contatti indiretti

Alla fine della linea, restando esclusa – come appena detto – la necessità di effettuare la verifica dell'energia specifica passante – perché certamente verificata – rimane da verificare la relazione:

$$I_{cc \min} \geq I_a \quad (6),$$

dove:

$I_{cc \min}$  – rappresenta la corrente di cortocircuito minima, tra fase e protezione, calcolata in fondo alla linea, considerando la sommatoria delle impedenze a monte del tratto in esame;

$I_a$  – rappresenta la corrente necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi, o nei tempi previsti dalle tabelle CEI 64-8/4-41A, 41B e 48A (valore rilevato dalla curva  $I^2t$  del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti; o il valore di intervento dell'interruttore differenziale,  $I_{dn}$ ).

In ossequio alle norme CEI 0-21, ai dimensionamenti ed alle verifiche effettuate, si è pervenuti alla determinazione di adottare protezioni disponenti di potere d'interruzione variante da 15 a 4,5 kA.

## **6. PRESE DI CORRENTE**

---

Tutti gli ambienti si dovranno corredare con equo numero di prese, modulari multiuso e verticali bipasso, da  $2 \times 10 \div 16A+T$ , poste all'interno di scatole portafrutti, tipo 503÷506, assicuranti grado di protezione consono al luogo di posa e comunque non inferiore ad IP-55 nei locali tecnici. I gruppi di prese, allocate nella stessa scatola portafrutti, dovranno proteggersi con interruttori magneto-termici differenziali da 16 A / 30 mA.

Le prese, sia verticali bipasso, che ad innesto universale, dovranno consentire l'adozione di più tipologie di spine senza dover ricorrere all'uso di pericolosi accoppiatori-riduttori.

## **7. CONDUTTORI E CANALIZZAZIONI**

---

Le guaine isolanti, rivestenti la cavettistica, dovranno disporre delle seguenti colorazioni:

- blu chiaro, per i conduttori di neutro;
- giallo – verde, per i conduttori di protezione (PE);
- altri colori normalizzati per i conduttori di fase.

Le connessioni dei conduttori dovranno eseguirsi all'interno di apposite cassette di derivazione, o rompitratta. Le stesse dovranno assicurarsi con idonei morsetti, o saldature opportunamente isolate.

Le cassette di derivazione, rompitratta o nodali, dovranno proteggersi con ripari isolanti non igroscopici, fissati con viti di pressione.

Il diametro interno dei tubi protettivi, a sezione circolare, dovrà assicurare un rapporto superiore ad 1,3 volte quello di involuppo del fascio di cavi contenuti.

## **8. QUADRI ELETTRICI**

---

Le configurazioni dei quadri elettrici dovranno rispettare le componentistiche riportate negli allegati schemi unifilari e di potenza.

Dovranno assemblarsi nel rispetto delle modalità e delle caratteristiche tecniche richieste dalle norme CEI EN 61439 - 1 ed EN 61439 - 3.

I loro contenitori dovranno disporre di dimensioni, isolamento e gradi di protezione, consoni con il luogo di posa, nonché di portine chiudibili meccanicamente.

Le parti in tensione scoperte dovranno risultare protette da schermi isolanti trasparenti.

I quadri dovranno disporre di spie attestanti la presenza della tensione di rete, nonché di dimensioni assicuranti la necessaria dissipazione termica, l'agevole e sicuro accesso durante le operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione. A tal fine dovranno disporre di spazi vuoti proporzionati all'ingombro della componentistica installata.

Il cablaggio dovrà effettuarsi con l'ausilio di canaline, filerie, terminali, morsetti di attestazione dei circuiti in arrivo ed in partenza dagli stessi quadri.

L'identificazione dei circuiti deve essere assicurata da cavi rivestiti con guaine isolanti disponenti dello stesso colore, o con fascette riportanti numero identico a quello applicato ai rispettivi morsetti.

Gli interruttori devono risultare evidenziati da apposite targhette indelebili, identificanti i rispettivi circuiti comandati e protetti.

Tutte le dorsali distribuite, ad eccezione di quelle alimentanti le apparecchiature di sicurezza a doppio isolamento, dovranno risultare protette con calibrati interruttori automatici magnetotermici differenziali, con sensibilità d'intervento  $I_{dn}=0,03$  A.

Gli interruttori devono disporre di tarature coordinate con le sezioni dei relativi conduttori, comandati e protetti, secondo i criteri di selettività richiesti dalle vigenti norme CEI 64-8.

L'installatore dovrà corredare ogni quadro con targhetta riportante il numero e l'anno di costruzione, nonché gli estremi della ditta assemblatrice ed il contrassegno di prodotto CE".

## **9. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI**

---

L'impianto di messa a terra dovrà garantire una bassa resistenza globale, scongiurante l'eventuale comparsa di tensioni di contatto pericolose. Il suo valore dovrà soddisfare la relazione imposta per i sistemi TT dall'art. 413.1.4.2 della norma CEI 64-8:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

dove:

- $R_A$ , rappresenta la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, espressa in ohm;
- $I_a$ , indica la corrente d'intervento del dispositivo di protezione, espressa in ampere, coincidente con la sensibilità d'intervento,  $I_{dn}$ , degli interruttori automatici magnetotermici differenziali;
- 50, costituisce il valore della tensione di contatto limite convenzionale per la corrente alternata, espresso in volt.

Ai fini equipotenziali tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché le masse e masse estranee normalmente non in tensione, ma che per difetto d'isolamento o per altre cause lo si potrebbero trovare, dovranno connettersi all'impianto di messa a terra. Le masse estranee, soggette al contatto delle persone e quindi interessate dai collegamenti equipotenziali, saranno essenzialmente i pali

equipaggiati con i proiettori, nonché le strutture di sostegno di eventuali sistemi fotovoltaici, le tubazioni degli impianti idrici, di climatizzazione.

Il collettore principale di terra dovrà avere sezione non inferiore a 70 mmq ed essere rivestito con guaina isolante in bicolore giallo/verde.

Le connessioni dovranno essere assicurate da adeguati morsetti, terminali o capicorda, garantenti superfici di contatto superiori a 200 mmq.

Le stesse connessioni dovranno proteggersi, dalle corrosioni e dalle ossidazioni, mediante appositi grassi siliconici o vaselina. Le caratteristiche dell'impianto di messa a terra dovranno garantire i requisiti richiesti dalle norme CEI 64-8 e dalla guida CEI 64-12.

#### **10. REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI**

---

Gli impianti possono ritenersi sicuri qualora realizzati a "regola d'arte", in conformità alla legge n°186/68 che ha dato valenza giuridica alle vigenti norme CEI. Le caratteristiche dei loro componenti devono soddisfare le norme di legge ed i regolamenti vigenti, le prescrizioni delle Autorità locali, nonché le indicazioni fornite dall'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di competenza nel relativo punto di consegna.

Per la stesura del presente progetto esecutivo si è fatto riferimento alle seguenti norme CEI e disposizioni legislative:

CEI 64-12	Esecuzione degli impianti di messa a terra in edifici civili o terziari;
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali.
CEI 23-17	Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico autoestinguento;
CEI 23-3	Per interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari,
EN 61439 - 1 ed EN 61439-3	Quadri elettrici generale e di distribuzione;
CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio;
CEI 23-5	Prese a spina per usi domestici e similari, fasc. 306;
CEI 23-8	Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori, fasc. 335;
CEI 23-14	Tubi flessibili in PVC e loro accessori, fasc. 297;
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati, fasc. 532;

- CEI 34-21           Apparecchi di illuminazione, fasc. 1348;  
CEI 34-22           Apparecchi di illuminazione di emergenza;  
D.Lgs. n° 81/2008   T.U. normante la sicurezza sul lavoro;  
Legge 186 dell'01/03/1968   Disposizioni concernenti la produzione, di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici ed elettronici;  
D.M.I. 10/03/1998   Gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro.

## **11. CONCLUSIONI**

La ditta, incaricata per l'esecuzione degli impianti, dovrà utilizzare componentistica elettrica e similare conforme alle norme CEI-UNI. Essa dovrà disporre di contrassegno del prodotto "CE", di marchio di qualità IMQ, od altro equivalente riconosciuto in sede CENELEC-IEC.

I componenti elettrici, prima della loro messa in opera, dovranno sottoporsi alla preventiva approvazione da parte della Direzione dei lavori.

La ditta assuntrice, non appena completate le installazioni, dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità, in evasione all'art. 7 del D.M. n°37/2008, corredata con tutti i previsti allegati obbligatori.

Per quanto non espressamente menzionato si fa riferimento agli altri elaborati progettuali allegati.

**IL PROGETTISTA**  
**Arch. Giovanni SPERANZA**

