

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA



"LA SAPIENZA"

COMUNE DI ROMA  
CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE DEI LOCALI  
PRESSO IL TERZO PIANO DELL'EDIFICIO  
"CAGLIOTI" CU032 DA DESTINARE A  
LABORATORI PER IL DIPARTIMENTO DI  
CHIMICA E TECNOLOGIA DEL FARMACO

## PROGETTO ESECUTIVO

STAZIONE APPALTANTE:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"  
PIAZZALE ALDO MORO 5 - 00185 ROMA

DIRETTORE AREA GESTIONE EDILIZIA:  
DOTT.SSA SABRINA LUCCARINI

R.U.P.:  
ING. GIULIO D'AMORE

PROGETTISTA E CSP:  
ING. LEONARDO MIOZZI

DATA

NOVEMBRE 2018

TAVOLA N. IE 01

RELAZIONE SPECIALISTICA PROGETTO  
IMPIANTI ELETTRICI

### AGGIORNAMENTI

DATA

MOTIVO

REVISIONE



## INDICE

<b>A. INTRODUZIONE.....</b>	<b>2</b>
A.1 Scopo del documento .....	2
A.2 Principi di progettazione.....	2
<b>B NORME DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>C DISTRIBUZIONE ELETTRICA.....</b>	<b>5</b>
C.1 Generalità.....	5
C.2 Struttura generale dell'impianto elettrico.....	5
C.2.1 Quadro di piano preesistente .....	5
C.2.2 Quadro di laboratorio, locali Area preparativa e Area analitica.....	5
C.3 Canalette e tubazioni. ....	7
C.3.1 Laboratorio .....	7
C.3.2 Ufficio per docenti stranieri.....	7
C.4 Cavi. ....	7
C.5 Impianto di terra .....	8
C.5.1 Conduttori di protezione .....	9
<b>D PROTEZIONE CONTRO I FULMINI.....</b>	<b>10</b>
<b>E IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO.....</b>	<b>11</b>



## A. INTRODUZIONE

---

### A.1 Scopo del documento

Il presente documento descrive l'intervento, le specifiche tecniche, le caratteristiche costruttive, le opere ed i materiali necessari per il rifacimento della distribuzione elettrica del laboratorio e dell'ufficio docenti stranieri sito al terzo piano di un ulteriore stanza come evidenziato dagli schemi e dai disegni tecnici in progetto.

### A.2 Principi di progettazione

I criteri di base che informeranno la progettazione degli impianti saranno i seguenti:

- sicurezza degli operatori, degli utenti e degli impianti;
- affidabilità degli impianti e massima continuità di servizio;
- risparmio energetico;
- semplicità ed economia di manutenzione;
- scelta di apparecchiature improntata a criteri di elevata qualità, semplicità e robustezza, per sostenere le condizioni di lavoro più gravose;
- cura dei vincoli architettonici e di restauro conservativo, in modo da non interferire negativamente con il contesto ambientale.

Inoltre, in ossequio alle disposizioni del D.Lgs. 81/08 che all'art. 22 obbliga i progettisti degli impianti al rispetto dei principi generali di prevenzione in materia di sicurezza e di salute previsti nelle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, si terrà conto delle misure generali di tutela indicate all'art. 15, con particolare riferimento alle seguenti:

- eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non sia possibile, loro riduzione al minimo;
- sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso.



## B NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della Legge 1/3/1968, n. 186. Le loro caratteristiche e quelle dei singoli componenti corrisponderanno alle norme vigenti, restando inteso che, al momento della presa in consegna degli impianti da parte della Committente, gli stessi impianti dovranno soddisfare tutte le eventuali nuove norme e prescrizioni (o loro aggiornamenti) che nel frattempo saranno state emanate; in particolare, saranno conformi:

- alle prescrizioni applicabili contenute nelle disposizioni legislative;
- alle prescrizioni applicabili contenute nelle Circolari Ministeriali;
- alle prescrizioni delle Norme UNI, CEI ed UNEL;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali;

Sono di particolare rilevanza per gli impianti oggetto del presente progetto le seguenti norme di riferimento:

- Legge n° 186 del 1 marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- D.Min. Interni del 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro", con le modifiche introdotte dal D.M. 8/9/1999;
- D.P.R. n° 380 del 6 giugno 2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" successive modifiche ed integrazioni;
- D.P.R. n° 462 del 22 ottobre 2001 "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 pericolosi";
- D. Min. Sviluppo Economico n° 37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto Legislativo n° 81 del 9 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" e successive modifiche ed integrazioni;



- D.Lgs. n. 86 del 19 maggio 2016: "Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione";
- Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua" e successive varianti;
- Norme CEI EN 50085-1 (23-58) "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali";
- Norme CEI EN 61439-1 (17-113) - "Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali" e successiva Errata Corrige;
- CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali.
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) - Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assieme di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD).
- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI UNEL 35016 - Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)
- 

Al termine dei lavori la ditta installatrice deve rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi dell'Art. 7 del DM 37/08.



## C DISTRIBUZIONE ELETTRICA

---

### C.1 Generalità

La distribuzione elettrica a monte si avvarrà dell'impianto preesistente che si suppone capace di alimentare in sicurezza tutto l'impianto progettato. Le dorsali d'alimentazione del laboratorio e le alimentazioni dell'ufficio docenti useranno un armadio aggiuntivo al quadro di corridoio esistente.

### C.2 Struttura generale dell'impianto elettrico

La distribuzione elettrica sarà suddivisa nel seguente modo.

#### C.2.1 Quadro di piano preesistente

All'interno del quadro di piano saranno presenti:

- Le dorsali di alimentazione del laboratorio che sfrutteranno interruttori magnetotermici
- L'alimentazione delle utenze dell'ufficio docenti suddivise in:
  - Utenza luce
  - Utenza forza motrice
  - Utenza condizionamento

#### C.2.2 Quadro di laboratorio, locali Area preparativa e Area analitica

La distribuzione nel laboratorio sarà divisa in due quadri distinti ognuno con una propria alimentazione dedicata proveniente dal quadro di piano. A seguire sui medesimi quadri si predisponde una sezione dedicata all'alimentazione di emergenza. Questa verrà alimentata tramite un UPS la cui progettazione ed installazione seguirà al progetto.

Nel quadro saranno presenti le alimentazioni seguenti

- Quadro "Area preparativa":
  - Utenza illuminazione.
  - Utenza delle cappe da laboratorio C1, C2, C3.
  - L'alimentazione dei banchi da lavoro B1, B2, B3.
  - Aspirazione diffusa T4.
  - L'alimentazione dell'armadio "armadio chimici e bombole" B1+C.
  - Ventilconvettore UTN-01.
  - Prese CEE.



- Estrattore d'aria EXP-01
- Sezione alimentazione UPS:
- Utenza luce d'emergenza.
- Estrattore d'aria EXP-01.
- Utenza delle 3 cappe da laboratorio C1, C2, C3
- Quadro "Area analitica"
- Aspirazione diffusa T5, T6.
- Utenza armadio bombole B2.
- Utenza banchi da lavoro B4 B5 B6.
- Ventilconvettore UNT-02.
- Prese CEE.
- Estrattore d'aria EXP-02.

#### Sezione alimentazione UPS

- Estrattore d'aria EXP-02.
- Utenza luce d'emergenza.

L'utenza luce d'emergenza prevede il funzionamento di una plafoniera sita sulla via di fuga per garantire l'illuminazione anche in caso di assenza rete.

All'interno dei quadri saranno presenti sezionatori sia nella sezione d'alimentazione normale che in quella UPS. Entrambi sono accessoriati con bobina di sgancio azionata tramite opportuno pulsante a fungo sito in prossimità delle vie di fuga che permette la disalimentazione di entrambi i quadri in caso d'emergenza.

Un ulteriore serie di 5 piccoli quadri da parete saranno previsti nel laboratorio che conterranno:

- 1 presa CEE da 16 A 2p+t
- 1 presa CEE da 16 A 3p+n+t
- Una protezione magnetotermica differenziale da In 16 A curva C e ID 0.03 a intervento istantaneo

Tutti i quadri installati nel laboratorio avranno un grado di protezione IP non inferiore a 54. Il quadro nella sezione "Area preparativa" sarà da 72 moduli mentre nella sezione "Area analitica" 54 moduli.



### C.3 Canalette e tubazioni.

Date le caratteristiche del progetto per la canalizzazione nel corridoio ci si rifarà all'impianto già esistente.

Per quanto riguarda la distribuzione sia del laboratorio che della stanza professori in entrambi i casi dovrà essere rispettata la norma CEI 64-8/5 relativa alla percentuale di riempimento delle passerelle o tubi flessibili.

#### C.3.1 Laboratorio

La canalizzazione nel laboratorio prevede canale chiuse in acciaio Sendzimir da 75x75 mm con grado di protezione IP 40 e con relativi giunti e snodi. Solo nella partenza della distribuzione del quadro di "area di preparazione" è presente il tratto iniziale con canala chiusa 100x75. Tutta la canalizzazione di questo tipo sarà allocata nel controsoffitto eccezione fatta per il collegamento con i quadri di laboratorio. Le discese verso le utenze presenti in stanza verranno effettuate partendo da una cassetta di derivazione a tenuta stagna 175x150x80 che intercetta la passerella tramite un raccordo di derivazione. Da qui la distribuzione alle utenze avviene con uno o più tubazioni flessibili in pvc da 1 pollice.

Per l'alimentazione delle prese CEE abbiamo una tubazione da 1 pollice che correrà lungo la parete al di sotto delle finestre. Per la trasmissione dati è stata predisposta una minicanala a battiscopha 60x10 mm.

Il cablaggio dell'impianto è stato predisposto affinché il riempimento di canale e passerelle non superi i valori prescritti dalla normativa.

Le utenze quali interruttori, anch'essi con grado di protezione minimo IP 54, per il comando luce e pulsanti i quali partono direttamente da quadro sempre con tubo flessibile.

#### C.3.2 Ufficio per docenti stranieri

Qui la canalizzazione prevede la presenza di una cassetta di derivazione con cui partono delle minicanale in pvc 60x10 mm a parete a cui saranno collegate prese e interruttori luci.

Per la distribuzione dell'impianto luci ci si rifà ad un tubo flessibile in pvc da 1 pollice.

### C.4 Cavi.

La distribuzione in bassa tensione, farà uso di cavi elettrici aventi conduttori in rame il cui isolamento sarà dei seguenti tipi:



- a) Cavi FG16(O)M16 0,6/1 kV s3, d1, a3 - in accordo alla normativa europea per prodotti da costruzione CPR. Guaina in PVC speciale di qualità M16 norma di riferimento CEI 20-13 classe di prestazione CEI UNEL 35016
- b) Cavo giallo verde isolato- TIPO FG17 450/750 V marcato CE ai sensi della EN 50575 con classe di prestazione ai sensi della CEI UNEL 35016 Cca - s1b, d1, a
- c) FTG10M1 Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogenzi, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo.
- d) Cavo a 4 e 2 coppie schermato per la connessione delle prese rj45 e rj11

I cavi saranno posati senza giunzioni intermedie, salvo i cavi delle linee di lunghezza che ecceda le pezzature commerciali, e comunque solo dopo autorizzazione scritta della D.L.

Il dimensionamento dei cavi ed il loro coordinamento con gli interruttori che li proteggono sarà fatto in accordo con le Norme CEI 64-8; i singoli circuiti saranno selezionati in modo da garantire una caduta di tensione, sull'utenza più sfavorita, non superiore al 4%. Data la non conoscenza delle cadute di tensione sull'impianto preesistente ci si è voluto tenere ad un livello di caduta di tensione massima da dorsale non superiore a 1,7%.

Unitamente ai cavi per la distribuzione primaria, sarà posato il conduttore di protezione (PE) che è dimensionato in ossequio alla tabella 54F della Norma CEI 64-8; in caso di più circuiti nella stessa via cavi, si potrà ricorrere ad un unico PE, che da progetto è stato scelto di sezione pari al cavo di sezione maggiore presente nell'area.

Le sezioni minime adottate sono le seguenti:

- 2,5 mm<sup>2</sup> sia monofasi che trifasi
- 4 mm<sup>2</sup> sia monofasi che trifasi
- 16 mm<sup>2</sup> trifasi per le dorsali d'alimentazione.

Per la connessione delle prese rj45 e rj11 si collegano con apposito cavo schermato in rame.

## C.5 Impianto di terra

L'impianto di terra realizzati si limita alla connessione dei conduttori di protezione ai nodi equipotenziale già presenti nel impianto di terra preesistente che si suppone avente specifiche tecniche secondo normativa.



### C.5.1 Conduttori di protezione

I conduttori di protezione del tipo FG17 verranno collegati all'impianto di dispersione mediante il collettore equipotenziale. Saranno dimensionati in ossequio alla tabella 54F delle Norma CEI 64-8; in caso di più circuiti nella stessa via cavi, si potrà ricorrere ad un unico PE avente sezione almeno pari alla metà della sezione del conduttore di fase del cavo elettrico di alimentazione di maggiore sezione.

Per ridurre la reattanza del circuito di guasto, essendo la protezione contro i contatti indiretti realizzata con dispositivi di massima corrente a monte e differenziali solo per le utenze a valle a garanzia di una maggiore sicurezza, il conduttore di protezione viene incorporato nella stessa conduttrice comprendente e di sezione minima non inferiore a 4 mm<sup>2</sup> tranne nella connessione delle utenze illuminazione realizzate con cavo da 2.5 mm<sup>2</sup>.

All'interno delle partenze dal quadro di piano è stato progettato un cavo di protezione in linea con la sezione della dorsale quindi pari a 16 mm<sup>2</sup>.

### C.5.2 Protezione contro i contatti accidentali

Il sistema di alimentazione dell'impianto è di tipo TN-S

La protezione contro i contatti diretti avverrà con adeguate misure di isolamento, ostacolo o distanziamento oppure racchiudendo le parti attive entro involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IP20 nell'ufficio docenti e non inferiore a IP 54 nel laboratorio.

La protezione contro i contatti indiretti, invece, si ottiene con l'interruzione automatica dei circuiti.

In bassa tensione, le caratteristiche dei dispositivi di protezioni e le impedenze dei circuiti sono coordinate in modo tale che, in caso di guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

dove Z<sub>s</sub> è l'impedenza in  $\square$  dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente, I<sub>a</sub> è la corrente in ampere che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tabella 41A della Norma CEI 64-8.



## D PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

---

Le nuove opere, non modificando la sagoma dell'edificio, non ne modificano le caratteristiche ai fini della protezione contro i fulmini.

La progettazione si limita all'installazione di due scaricatori di sovratensione adeguati all'impianto TN di tipo 1.



## E IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO

---

L'impianto di rivelazione incendio previsto sarà progettato seguendo i seguenti criteri di installazione.

Sono presenti 3 pulsanti d'allarme a rottura vetro di cui uno nell'ufficio docenti e due all'interno del laboratorio in prossimità delle vie di fuga.

Il numero e la posizione dei rivelatori ottico/termici saranno rispondenti alla norma UNI 9795; i rivelatori saranno conformi alla norma UNI EN 54.

L'impianto sarà del tipo a loop, gestito da centrale di controllo e segnalazione analogiche, conforme alla norma UNI EN 54-2, con indirizzamento individuale dei sensori e dei moduli.

La centrale si ipotizza già presente da progetto.

Saranno presenti 8 rivelatori nel laboratorio divisi in 4 al di sotto del controsoffitto e altri 4 nel controsoffitto e 2 rivelatori nella stanza professori uno sopra e uno all'interno del controsoffitto.