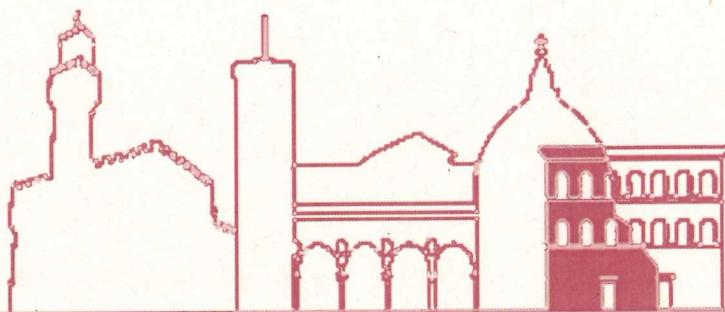




COMUNE DI
FIRENZE



DIREZIONE SERVIZI TECNICI

**Realizzazione di struttura finalizzata
all'esposizione del memoriale di Auschwitz
nello spazio EX 3 nell'area di Gavinana**

PROGETTO ESECUTIVO

C.O. 160255

Prog. L0498

EL01 – Relazione tecnica impianti elettrici

Progettisti:

Architettonico

Ing. Laura Aprile

Geom. Francesca Benvenuti

Geom. Guido De Felice

Geom. Filippo Branchi

P.I. Marco Ronconi

II R.U.P.

Ing. Michele Mazzoni

Strutturale

Ing. Francesca Piccioli

Ing. Luciano Ruscilli

Imp. Elettrici

P.I. Valter Masini

P.I. Martino Pinzauti

Imp. meccanici

Ing. Simone Ferroni

P.I. Lorenzo Cappugi

12 Marzo 2018





COMUNE DI FIRENZE

DIREZIONE

SERVIZI TECNICI

P.O. Impianti Elettrici e Speciali – Sistemi Telematici

PROGETTO EX 3 - "MEMORIAL AUSCHWITZ"

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI ELETTROMECCANICI TRASPORTATORI
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

SOMMARIO

Premessa.....	3
Oggetto del progetto	3
Dati di progetto.....	4
Classificazione degli ambienti.....	4
Normative di Riferimento.....	6
Documenti da rilasciare prima dell'esecuzione dei lavori degli impianti elettromeccanici trasportatori	10
Protezione Contro i Contatti Indiretti.....	10
Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti	10
Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione	10
Protezione Contro i Contatti Diretti	11
Protezione Addizionale.....	11
Coefficienti di utilizzo e di contemporaneità.....	11
Calcolo della sezione dei conduttori di fase	12
Calcolo della sezione dei conduttori di neutro e di protezione.....	12
Interruttori automatici	12
Scelta degli interruttori automatici di protezione	12
Selettività degli interruttori automatici – Coordinamento tra le protezioni	12
Calcolo della potenza impegnata	13
Descrizione delle opere e delle prestazioni degli impianti.....	15
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI - I LOTTO	15
PREMESSA.....	15
SEPARAZIONE IMPIANTI CON FIRENZE PARCHEGGI	15
QUADRI ELETTRICI	16
CANALIZZAZIONI DORSALI	18
CAVI DORSALI	20
ILLUMINAZIONE ORDINARIA	21
ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	24
DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE.....	26
TERRA ED EQUIPOTENZIALIZZAZIONE	28
IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E TELEFONO.....	29
IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDI	30
IMPIANTO DI ALLARME INTRUSIONE	33
IMPIANTI ELETTROMECCANICI TRASPORTATORI – I LOTTO	34
Impianti elettromeccanici trasportatori	34
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – II LOTTO	36
PREMESSA.....	36
QUADRI ELETTRICI	36
CANALIZZAZIONI DORSALI	37
CAVI DORSALI	39
ILLUMINAZIONE ORDINARIA	40
ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	44
ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	44
DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE.....	46
TERRA ED EQUIPOTENZIALIZZAZIONE	48
IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E TELEFONO.....	49
IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDI	51
Conclusioni.....	54
Impianti elettrici.....	54
Impianti elettromeccanici trasportatori.....	54
Calcoli di dimensionamento e verifica	55

Premessa

Oggetto del progetto

È prevista la riqualificazione dell'edificio denominato "EX 3" nel viale Giannotti a Firenze. L'immobile, attualmente adibito a sala polivalente, sarà oggetto di intervento strutturale, edile ed impiantistico per il posizionamento del "Memoriale di Auschwitz". L'opera sarà posizionata sul nuovo soppalco che verrà realizzato, che si estenderà oltre che per tutta la sala attuale, anche per la zona del Foyer e dell'attuale corridoio di accesso alla terrazza.

L'intervento si svilupperà in due lotti di lavori: il primo lotto riguarderà tutti i lavori necessari per il posizionamento del Memoriale e per il suo restauro; il secondo lotto riguarderà tutti i lavori per il completamento dell'intervento, come la zona bar, biglietteria e per l'allestimento degli spazi che si ricaveranno al piano terra ad uso polivalente.

Il progetto in oggetto prevede la realizzazione dei nuovi impianti elettrici e speciali ed elettromeccanici trasportatori.

In particolare saranno realizzati due lotti di lavori, così suddivisi:

I LOTTO

- Modifiche per la separazione dell'impianto del parcheggio;
- Quadri elettrici (nuovo ascensore);
- Canalizzazioni dorsali (alimentazione macchine CDZ);
- Cavi dorsali (ascensore, impianti provvisori p.t.);
- Illuminazione ordinaria (completamento piano primo e provvisori p.t., e Memoriale);
- Illuminazione di sicurezza (completamento piano primo e provvisori p.t.);
- Distribuzione forza motrice (completamento piano primo e provvisori p.t.);
- Terra ed equipotenzializzazione (completamento piano primo e provvisori p.t.);
- Impianto trasmissione dati e telefonia (completamento p. 1° e predisposizioni p.t.);
- Impianto rivelazione ed allarme incendi (completamento p. 1° e predisposizioni p.t.);
- Impianto antintrusione (adeguamento impianto esistente);
- Impianti elettromeccanici trasportatori (ascensore per nuovo soppalco);

II LOTTO

- Quadri elettrici (nuovi quadri zone comuni e polivalenti);
- Canalizzazioni dorsali (nuove distribuzioni per zone comuni e sale polivalenti);
- Cavi dorsali (nuove distribuzioni per zone comuni e sale polivalenti);
- Illuminazione ordinaria (illuminazione Memoriale e zone comuni piano terra);
- Illuminazione di sicurezza (completamento zone comuni piano terra);
- Distribuzione forza motrice (completamento piano primo e provvisori p.t.);
- Terra ed equipotenzializzazione (completamento zone comuni);
- Impianto illuminazione esterna (adeguamento impianto esistente);
- Impianto trasmissione dati e telefonia (completamento impianto e zone comuni);
- Impianto rivelazione ed allarme incendi (completamento piano terra);
- Impianto antintrusione (adeguamento impianto esistente per completamento);

Dati di progetto

Classificazione degli ambienti

Gli ambienti del complesso in oggetto si classificano secondo le norme CEI, come di seguito specificato:

EDIFICIO POLIVALENTE

"ambienti a maggior rischio in caso di incendio"

Norma CEI 64-8/7

Il progetto in oggetto è stato redatto considerando i locali in oggetto come "ambienti a maggior rischio in caso di incendio".

Impianti elettrici

In questi luoghi gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni di cui alla sezione 751 della norma CEI 64-8/7.

A titolo esemplificativo si evidenziano le seguenti prescrizioni particolari da utilizzare per tali ambienti:

- grado di protezione per qualsiasi tipo di apparecchiatura e/o componente IP 4X;
- vietato l'uso del conduttore di PEN (sistema TN-C);
- protezione contro le sovracorrenti necessaria all'origine dell'impianto (o comunque all'origine di ogni variazione di sezione di linea sempre che il dispositivo a monte non provveda alla protezione come da prescrizioni di cui al capitolo 43 della norma CEI 64-8/4);
- condutture realizzate secondo la tipologia ammessa:
 - a) a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
 - a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP 4X;
 - a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica;
 - b) b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di una armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
 - b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
 - b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
 - ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica;
 - c) c1) condutture diverse da quelle in a) e b) realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
 - c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato), contenuto in ciascuno di essi;

- c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
- costruiti con materiali isolanti;
 - installati in vista (non incassati);
 - con grado di protezione almeno IP 4X;
- c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP 4X.

Per le condutture di cui alla lettera c), la protezione, oltre che in accordo con quanto previsto dalle indicazioni di cui al capitolo 43 della norma CEI 64-8/4, deve essere effettuata con uno dei seguenti modi:

- a) nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio la corrente differenziale nominale deve essere 30 mA. Quando ciò non sia possibile, ad esempio per motivi di continuità di servizio, si può ricorrere in alternativa all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore ad 1 A ad intervento ritardato.
- b) Nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; quando ciò non sia possibile, per motivi di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico e acustico.

Le prescrizioni a) e b) di cui sopra non si applicano a:

- condutture facenti parte di circuiti di sicurezza;
- condutture racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP 4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

Normative di Riferimento

Gli impianti di cui all'oggetto dovranno rispondere alle Leggi, Decreti e Regolamenti attualmente vigenti, con particolare riferimento a quelle di seguito elencate:

- D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge 18 Ottobre 1977 n. 791 - "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione (G.U. 2 novembre 1977, n. 298).
- Legge n. 186 del 1 Marzo 1968 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici".
- D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 - "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".
- Legge 18 Ottobre 1977 n. 791 Attuazione della direttiva delle Comunità Europee (73/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione. (G.U. 2 novembre 1977, n. 298)
- D.P.R. 462/01 - 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
- Norme CEI 17-113 CEI EN 60439-1 Edizione 2010: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri b.t.).
Parte 1: Regole generali.
- Norme CEI 17-114 CEI EN 60439-2: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri b.t.).
Parte 2: Quadri di potenza.
- Norme CEI 17-13/2 CEI EN 60439-2: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione).
Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre".
- Norme CEI 17-13/3 CEI EN 60439-3 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso e quadri di distribuzione ASD".
- Norme CEI 20-19/1 - "Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore 450/750V – Parte 1: Prescrizioni Generali".
- Norme CEI 20-20/1 - "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore 450/750V – Parte 1: Prescrizioni Generali".
- Norme CEI 20-21 - "Calcolo delle portate dei cavi elettrici - Parte 1: In regime permanente (fattore di carico 100%)".
- Norme CEI 20-22/1 - "Prove di incendio su cavi elettrici" – Parte 1: Generalità e scopo".
- Norme CEI 20-22/2 - "Prove d'incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prove di non propagazione dell'incendio".
- Norme CEI 20-24 - "Giunzioni e terminazioni per cavi di energia".
- Norme CEI 20-36 - "Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici".
- Norme CEI 20-37/1 - "Prove su gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi – Parte 1: Generalità e scopo".

- Norme CEI 20-38/1 - "Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi – Parte 1: Tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1KV".
- Norme CEI 20-38/2 - "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi – Parte 2: Tensione nominale Uo/U superiore a 0,6/1KV".
- Norme CEI 23-3 CEI EN 60898 - "Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari".
- Norme CEI 23-48 IEC 670; IEC 670/A1- "Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari".
- Norme CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi;
- Norme CEI 31-33 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere);
- Norme CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi;
- Norme CEI 31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi; Esempi di applicazione;
- Norme CEI 64-8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".
- CEI 64-8/1 Edizione Giugno 2012 - "Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali".
- CEI 64-8/2 Edizione Giugno 2012 - "Parte 2: Definizioni".
- CEI 64-8/3 Edizione Giugno 2012 - "Parte 3: Caratteristiche generali".
- CEI 64-8/4 Edizione Giugno 2012 - "Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza".
- CEI 64-8/5 Edizione Giugno 2012 - "Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici".
- CEI 64-8/6 Fascicolo Edizione Giugno 2012 - "Parte 6: Verifiche".
- CEI 64-8/7 Fascicolo Edizione Giugno 2012 - "Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari".
- Norme CEI 64-12 - "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- Norme CEI 64-14 - "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- Norme CEI 64-50 CEI UNI9620 - "Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici".
- Norme CEI 64-52- Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per edifici scolastici
- CEI 70-1 CEI EN 60529 - "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)".
- CEI EN 62305-1/4 Protezione contro i fulmini.
- CEI EN 62305-1 (81-10/1) Principi Generali.
- CEI EN 62305-2 (81-10/2) Valutazione del Rischio.
- CEI EN 62305-3 (81-10/3) Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- CEI EN 62305-4 (81-10/4) Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- Legge 36/01 "Legge quadro sulla protezione dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8/7/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

- Direttiva 2009/125/CE "Istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia"
- Regolamento (UE) n. 548/2014 "Modalità di applicazione della Direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.
- Tabelle unificazione elettrica Unel.
- Norme UNI 12464/1 Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti di lavoro.
Parte 1: Posti di lavoro in interni;
- Norme UNI EN 1838 Applicazioni dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza;
- Norme CEI EN 50172 Sistemi di illuminazione di emergenza;
- Norme UNI 11222 Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici (procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo);
- Norme UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali;
- Norme UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione.
Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione;
- Norme CEI EN 50131-1 Sistemi di allarme. Sistemi di allarme intrusione e rapina
Parte 1: Prescrizioni di sistema;
- Norme CEI EN 50132-1 Sistemi di allarme.
Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza
Parte 1: Prescrizioni di sistema;
- Norme CEI EN 60849 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza;
- Disposizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (Enel, ecc.).
- Disposizioni ISPESL.
- Disposizioni A.S.L.
- Disposizioni Comunali.

Al termine dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà rilasciare la regolare Dichiarazione di Conformità in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

Sarà cura della Ditta Appaltatrice, fornire la certificazione di rispondenza alle norme CEI 17-13 dei quadri installati (detta certificazione dovrà essere in ogni caso redatta dal costruttore dei quadri stessi).

Disposizioni in materia di prevenzione incendi, in particolare:

- **D.P.R. 151, 1 agosto 2011** - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- **D.M. 3 agosto 2015** – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n.139.
- **Decreto 7 agosto 2017** – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n.139.

Disposizioni in materia di fonti rinnovabili, in particolare:

- **D.Lgs 28, 3 marzo 2011** - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE .

Ulteriori normative di riferimento in particolare per gli impianti elettromeccanici trasportatori, sono le seguenti:

- **UNI EN 81.20** - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori per il trasporto di cose e persone. Parte 20: Ascensori per persone e cose accompagnate da persone.
- **UNI EN 81.50** - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Verifiche e prove. Parte 50: Regole di progettazione, calcoli, verifiche e prove dei componenti degli ascensori.
- **UNI EN 81.41:2011** – regole per la costruzione e l'installazione di ascensori. Ascensori speciali per il trasporto di persone e cose. Parte 41: Piattaforme di sollevamento destinate ad essere utilizzate da persone con ridotta mobilità.
- **UNI EN 81-28** - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e merci - Teleallarmi per ascensori e Ascensori per merci.
- **UNI EN 81.70** - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci - Accessibilità agli ascensori delle persone, compresi i disabili.
- **UNI EN 81-80** – Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – Ascensori esistenti – Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti.
- **CEI EN 60439 -1 (CEI 17-13/1)** - 3a edizione "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo".
- **CEI 64-8** – per impianti elettrici utilizzatori-
- **CEI GUIDA 64-50 (UNI 9620)** – edilizia residenziale – guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- **IEC 60755** - Requisiti Generali per la Corrente residui dispositivi azionati Protezione
- **D.P.R. 162/99** di recepimento della Direttiva 95/16/CE
- **Legge 13 del 9 Gennaio 1989**, attuata dal D.M. 236 del 14 Giugno 1989
- **D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 214** Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, per la parziale attuazione della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.
- **Direttiva 2006/42/CE (Nuova Direttiva Macchine)** – D.Lgs 17/2010 (Regolamento di attuazione)

I servoscala sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- **D.M. 14.06.1989 n° 236;**
- **Direttiva 2006/42/CE** (Nuova Direttiva Macchine) – D.Lgs 17/2010 (Regolamento di attuazione).

Le piattaforme sono soggette alle seguenti disposizioni:

- **Norme Uni EN 81.41:2011;**
- **Direttiva 2006/42/CE** (Nuova Direttiva Macchine) – D.Lgs 17/2010 (Regolamento di attuazione)

- **Disposizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (Enel, ecc.).**
- **Disposizioni ISPESL.**
- **Disposizioni A.S.L.**
- **Disposizioni Comunali.**

- **Disposizioni del comando Provinciale dei Vigili del Fuoco (VVF)**

La norma **UNI EN 115** stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e di marciapiedi mobili.

Le scale e i marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa cogente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al **D.M. 18 settembre 1975**, che stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa cogente.

Documenti da rilasciare prima dell'esecuzione dei lavori degli impianti elettromeccanici trasportatori

Per quanto riguarda la realizzazione degli impianti elettromeccanici trasportatori, prima dell'esecuzione dei lavori l'appaltatore, dopo aver preso visione dei dati progettuali, i riferimenti normativi, aver effettuato un sopralluogo in cantiere ed aver preso visione dei manufatti e gli spazi a disposizione, dovrà presentare alla D.L., per accettazione, il progetto esecutivo dell'impianto elevatore.

Protezione Contro i Contatti Indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni e carcasse metalliche accessibili destinate ad adduzione, distribuzione e scarico, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensioni esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

L'impianto sarà realizzato in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64/8.

Verrà realizzato il nodo collettore di terra nel locale cabina di trasformazione e da questo verranno diramati i conduttori di protezione e di equipotenzializzazione del complesso.

Tutte le masse estranee sono collegate all'impianto di terra secondo le prescrizioni della già citata Norma CEI 64/8.

Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione

Una volta eseguito l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata attuando il coordinamento fra l'impianto di messa a terra e interruttori automatici (magnetotermici differenziali).

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con interruttori che assicurino l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Nel caso specifico, affinché il coordinamento sia efficiente, deve essere osservata la relazione:

$$R_t < 50/I_d$$

dove R_t è il valore in ohm della resistenza di terra nelle condizioni più sfavorevoli I_d il più elevato fra i valori in ampère delle correnti differenziali nominali di intervento dei dispositivi di protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Protezione Contro i Contatti Diretti

La protezione contro i contatti diretti consiste nelle misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti attive.

In linea generale le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X, inteso nel senso che il "dito di prova" non possa toccare parti in tensione; gli involucri e le barriere devono essere saldamente fissati, avere sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione e una conveniente separazioni delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Il grado di protezione minimo richiesto è, in linea generale, IP40.

Nelle zone tecniche è richiesto un grado di protezione IP44/55.

Protezione Addizionale

In aggiunta e non in sostituzione delle protezioni totali e parziali contro i contatti diretti, è prevista la protezione attiva mediante interruttori differenziali ad alta sensibilità, cioè con corrente differenziale non superiore ai 30 mA.

Coefficienti di utilizzo e di contemporaneità

Trattandosi di un impianto trifase, per il quale non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte del Distributore di Energia, il dimensionamento dell'impianto si è determinato seguendo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI.

In particolare le condutture sono state calcolate in funzione della potenza impegnata ricavata come di seguito indicato:

- potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1, P2, P3,P4, ecc...) considerata come la potenza di ogni utilizzatore P_u moltiplicata per il coefficiente di utilizzazione K_u ;
$$P_i = P_u \times K_u$$
- potenza totale P_t in base alla quale devono essere proporzionati gli impianti, considerata come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1, P2, P3, P4, ecc..) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità K_c ;
$$P_t = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots P_n) \times K_c$$
- Il valore assegnato di volta in volta ai suddetti coefficienti è stato stabilito a seconda del tipo di utilizzo dei vari ambienti, secondo le indicazioni della committenza.
- La sezione dei conduttori è stata scelta tenendo conto della potenza da trasportare, del fattore di potenza, della caduta di tensione in base alla distanza da coprire.

Per il dimensionamento delle condutture si dovranno considerare come valori minimi i seguenti coefficienti, di utilizzazione "Ku" e di contemporaneità "Kc":

Pr.	Impianto	Ku	Kc
1	Illuminazione	1	1
2	Illuminazione esterna	1	1
3	Prese di servizio	0,7	0,2
4	Prese postazioni di lavoro	0,6	0,5
5	Utenze f.m. impianti meccanici	1	0,8
6	Impianti elettromeccanici trasportatori	0,8	0,7

Calcolo della sezione dei conduttori di fase

Per determinare la sezione dei conduttori di fase si tiene conto di due fattori:

- la corrente di impiego I_b che la conduttura deve sostenere (in coordinamento con la corrente I_n delle protezioni);
- la caduta di tensione massima, che si è stabilito debba essere contenuta entro il 4% del valore nominale;

Per determinare la portata delle condutture si fa riferimento alle disposizioni delle norme CEI 64-8 e CEI 20-21, applicando per ogni circuito un fattore di declassamento stabilito in base alle temperature ambiente prevista, al numero dei circuiti adiacenti, al tipo di posa.

Per le linee dorsali si è stabilito di utilizzare la sezione di 2,5 mmq. come sezione minima.

Calcolo della sezione dei conduttori di neutro e di protezione

Per la determinazione dei conduttori di neutro e di protezione, si è deciso, in accordo con le norme CEI 64-8 e CEI 20-21, di dimensionarli con la stessa sezione del conduttore di fase per i conduttori con sezioni di fase fino a 16 mm². e con metà della sezione del conduttore di fase per condutture oltre 16 mm² (considerando la sezione commerciale più prossima per ridondanza).

Interruttori automatici

Per quanto riguarda gli interruttori automatici, questi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, devono comunque essere soddisfatte le relazioni:

$$I_{cc} \text{ della linea} < I_{cc} \text{ dell'interruttore}$$

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

dove:

I = corrente di corto circuito in valore efficace

t = durata in secondi

S = sezione del conduttore in mmq

K = parametro pertinente il tipo di isolamento del cavo impiegato

Nel presente progetto si è scelto, l'impiego di interruttori scatolati con potere di interruzione 16 KA per gli interruttori del quadro generale di bassa tensione.

Per gli interruttori modulari nei quadri di zona, i poteri di interruzione per i circuiti principali sono di 6 KA.

Il potere di interruzione da 4,5 KA è stato assunto come taglia minima consentita.

Scelta degli interruttori automatici di protezione

Gli interruttori automatici di protezione di ogni circuito sono stati scelti nel rispetto delle relazioni

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove:

I_b = corrente di impiego della linea in Ampere

I_n = corrente nominale interruttore automatico in Ampere

I_z = portata in corrente del conduttore in Ampere

I_f = corrente di funzionamento in ampere

Selettività degli interruttori automatici – Coordinamento tra le protezioni

Risulta pienamente garantita la selettività delle protezioni degli interruttori automatici nei vari punti dell'impianto di progetto.

Calcolo della potenza impegnata

Il dimensionamento dell'impianto elettrico dovrà considerare le seguenti potenze minime dei vari quadri generali di zona, per il dimensionamento delle linee in partenza:

NUOVA FORNITURA B.T. PARCHEGGIO

SIGLA	DENOMINAZIONE	POTENZA INSTALLATA [Kw]	Ku	Kc	POTENZA UTILE [Kw]
QPI	QUADRO PARCHEGGIO INTERRATO	50	0,8	1	40
PANT1	POMPA ANTINCENDIO N.1 IDRANTI	20	1	0,3	6
PANT2	POMPA ANTINCENDIO N.2 IDRANTI	20	1	0,3	6
PSPR1	POMPA ANTINCENDIO N.1 SPRINKLER	15	1	0,3	4,5
PSPR2	POMPA ANTINCENDIO N.2 SPRINKLER	15	1	0,3	4,5
QAIP	POMPA JOLLY ANTINCENDIO IDRANTI	5	1	0,6	3
QASP	POMPA JOLLY ANTINCENDIO SPRINKLER	5	1	0,6	3
QCSA	QUADRO UTENZE SERVIZI ANTINCENDIO	10	0,8	1	8
	ILLUMINAZIONE LOCALE ANTINCENDIO	0,5	1	1	0,5
	PRESE LOCALE ANTINCENDIO	1	1	0,3	0,3
	TOTALE POTENZA IMPEGNATA	141,5			75,8



SALA POLIVALENTE (CABINA ESISTENTE) – LOTTO I

SIGLA	DENOMINAZIONE	POTENZA INSTALLATA [Kw]	Ku	Kc	POTENZA UTILE [Kw]
BT2	QCDZ - QUADRO ELETTRICO CONDIZIONAMENTO	6	1	1	6
BT5	RT8 - ROOF TOP 8	90	1	0,8	72
BT6	RT9 - ROOF TOP 9	32	1	0,8	25,6
BT7	QCT - QUADRO CENTRALE TECNICA	4	1	0,8	3,2
BT8	QGEN - QUADRO GENERALE (SETTORE 1)	21	1	0,8	16,8
BT15	QGEN - QUADRO GENERALE (SETTORE 2)	28	1	0,8	22,4
BT18	ILLUMINAZIONE CABINA E LOCALE TECNICO	0,3	1	1	0,3
BT19	PRESE CABINA E LOCALE TECNICO	2	1	0,4	0,8
BT20	SOCCORRITORE DI CABINA	1	1	1	1
	TOTALE POTENZA IMPEGNATA	184,3			148,1

SALA POLIVALENTE (CABINA ESISTENTE) – LOTTO II

SIGLA	DENOMINAZIONE	POTENZA INSTALLATA [Kw]	Ku	Kc	POTENZA UTILE [Kw]
BT2	QCDZ - QUADRO ELETTRICO CONDIZIONAMENTO	6	1	1	6
BT5	RT8 - ROOF TOP 8	90	1	0,8	72
BT6	RT9 - ROOF TOP 9	32	1	0,8	25,6
BT7	QCT - QUADRO CENTRALE TECNICA	4	1	0,8	3,2
BT8	QGEN - QUADRO GENERALE (SETTORE 1)	21	1	0,8	16,8
BT15	QGEN - QUADRO GENERALE (SETTORE 2)	28	1	0,8	22,4
BT16	QSM - QUADRO GENERALE SPAZI MUSEALI	90	0,8	0,7	50,4
BT18	ILLUMINAZIONE CABINA E LOCALE TECNICO	0,3	1	1	0,3
BT19	PRESE CABINA E LOCALE TECNICO	2	1	0,4	0,8
BT20	SOCCORRITORE DI CABINA	1	1	1	1
	TOTALE POTENZA IMPEGNATA	274,3			198,5

Descrizione delle opere e delle prestazioni degli impianti

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI - I LOTTO

PREMESSA

È prevista la riqualificazione dell'edificio denominato "EX 3" nel viale Giannotti a Firenze. L'immobile, attualmente adibito a sala polivalente, sarà oggetto di intervento strutturale, edile ed impiantistico per il posizionamento del "Memoriale di Auschwitz". L'opera sarà posizionata sul nuovo soppalco che verrà realizzato, che si estenderà oltre che per tutta la sala attuale, anche per la zona del Foyer e dell'attuale corridoio di accesso alla terrazza.

Il primo lotto dei lavori riguarderà tutte le opere necessarie per il posizionamento del Memoriale e per il suo restauro.

SEPARAZIONE IMPIANTI CON FIRENZE PARCHEGGI

Attualmente gli impianti sono costituiti da una cabina di trasformazione con n.1 trasformatore da 500kVA, un quadro di bassa tensione in cabina QBT, e quadri derivati, come evidenziato nello schema a blocchi allegato.

È prevista la realizzazione di un nuovo locale al piano terra, adiacente al locale centrale idrica antincendio, dove sarà posizionato il nuovo contatore ENEL in bassa tensione per la nuova fornitura di Firenze Parcheggi da 70kW e il relativo nuovo quadro elettrico di fornitura QFPI.

Dal nuovo quadro saranno rialimentate tutte le utenze relative al parcheggio, in particolare il quadro generale parcheggio QPI, i quadri delle elettropompe antincendio e sprinkler, il quadro servizi antincendio e le linee di servizio del nuovo locale. Tali linee saranno eliminate dall'attuale Quadro Bassa Tensione QBT.

Tutte le linee saranno di nuova realizzazione ad eccezione della linea per l'alimentazione del quadro elettrico generale parcheggio QPI, che sarà sfilata dalla cabina elettrica e sarà collegata in derivazione dal nuovo quadro di fornitura QFPI.

Nel nuovo Quadro di fornitura QFPI sarà previsto lo scambio automatico rete/gruppo elettrogeno, e sarà posata una nuova linea dal gruppo elettrogeno esistente con cavo resistente al fuoco.

A Firenze Parcheggi rimarrà la gestione del gruppo elettrogeno esistente per il quale avremo una servitù di passaggio per la manutenzione 1 volta al mese.

Nel locale quadro generale sarà eliminato il Quadro Servizi Antincendio QAIS.

Per la separazione dell'impianto rivelazione incendi, Firenze Parcheggi provvederà a realizzare un nuovo impianto, pertanto sarà recuperata la centrale esistente, e sarà spostata nella zona della futura biglietteria. Saranno ricollegati tutti i dispositivi dell'impianto esistente, e sarà realizzata la predisposizione per l'impianto definitivo.

QUADRI ELETTRICI

Dal quadro elettrico generale, denominato QGEN, sarà derivata la nuova linea di alimentazione del quadro del nuovo ascensore che sarà posizionato nella zona terminale della sala, lato destro.

I quadri elettrici saranno costituiti da armadio metallico con portella frontale in cristallo IP40 e chiusura a chiave.

I quadri elettrici saranno corredati di tutti i dispositivi di manovra, protezione, controllo, misura e quant'altro necessario, cablati come da schemi elettrici di progetto.

Il potere di interruzione dei quadri dovrà essere minimo 6kA secondo le norme CEI EN 60898.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati con uno spazio disponibile per futuri ampliamenti e installazione di nuovi dispositivi nella misura del 20%, inteso come moduli DIN.

Dal quadro elettrico generale esistente denominato QGEN, saranno recuperate le linee esistenti ai sottoquadri, mentre saranno spostate le linee dei Roof Top esistenti.

Dal Quadro Generale Bassa Tensione QBT saranno derivati quindi i seguenti quadri elettrici:

- BT2 QCDZ Quadro elettrico condizionamento
- BT5 Roof Top 8 (SPOSTAMENTO LINEA)
- BT6 Roof Top 9 (SPOSTAMENTO LINEA PER FUTURO ALLACCIAMENTO)
- BT7 QCT Quadro centrale tecnica
- BT8 QGEN Quadro Elettrico Generale (settore 1)
- BT15 QGEN Quadro Elettrico Generale (settore 2)
- BT16 Riserva (EX PARCHEGGIO)

Dal Quadro Elettrico Generale QGEN saranno derivati i seguenti sottoquadri:

- NG17 QBAR Quadro BAR
- G27 UPS Luci di sicurezza
- G32 Riserva
- G33 QASC Quadro elettrico ascensore (NUOVO QUADRO)

I quadri elettrici saranno costituiti da armadio metallico con portella frontale in cristallo IP40 e chiusura a chiave.

I quadri elettrici saranno corredati di tutti i dispositivi di manovra, protezione, controllo, misura e quant'altro necessario, cablati come da schemi elettrici di progetto.

Il potere di interruzione dei quadri dovrà essere minimo 6kA secondo le norme CEI EN 60898.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati con uno spazio disponibile per futuri ampliamenti e installazione di nuovi dispositivi nella misura del 20%, inteso come moduli DIN.

Il Quadro elettrico generale QGEN sarà modificato con i seguenti interventi:

Modifica QGEN Quadro Elettrico Generale Distribuzione.

Installazione delle seguenti apparecchiature con relativa modifica del cablaggio e certificazione:

- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 4x25A PIS=15kA Curva "C" Id= 0,3A tipo A-S (Quadro Biglietteria);
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 4x32A PIS= 15kA Curva "D" Id= 0,3A tipo A (Quadro Ascensore);
- n.6 contattori 2NC In=20A 230V (comando accensione luci settore UPS);
- n.6 relè passo passo 1P In=16A 230V (comando accensione luci settore UPS);
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 1P+N 10A PIS 15kA Id=0,03A tipo A (alimentazione ausiliari luci da UPS).

Le caratteristiche di tutti i quadri elettrici sono evidenziate negli schemi elettrici allegati.

CANALIZZAZIONI DORSALI

E' previsto lo smantellamento degli impianti nel corridoio di accesso alla terrazza, per l'ampliamento della superficie del nuovo soppalco. Saranno smantellati i canali che alimentano attualmente le macchine della climatizzazione e l'impianto di illuminazione esterna.

Saranno previsti nuovi canali per il collegamento con le macchine della terrazza, con distribuzione al di sotto del nuovo soppalco.

In questo lotto saranno inoltre realizzate le nuove canalizzazioni per i nuovi impianti di illuminazione e prese da installare al di sotto del nuovo soppalco.

In generale, sono previste le seguenti tipologie di canalizzazioni:

Linee dorsali all'interno degli edifici:

- Canale pieno in acciaio zincato senza coperchio IP40 (nelle zone a vista, non controsoffittate).
- Canale pieno in acciaio zincato con coperchio IP40 (nelle zone a vista nei tratti verticali).
- Passerella a filo pieno in acciaio zincato (nelle zone al di sopra del controsoffitto, e con coperchio nei tratti verticali).
- Cassette di derivazione da esterno in materiale plastico autoestinguente, nelle zone a vista e al di sopra del controsoffitto, con raccordi IP55.
- Tubazioni rigide e flessibili da esterno in PVC, nelle zone a vista e al di sopra del controsoffitto, con raccordi IP55.
- Cassette di derivazione da esterno in metallo, nelle zone esterne e nelle zone dove si richiede una maggiore protezione meccanica, con raccordi IP55.
- Tubazioni rigide e flessibili da esterno in metallo, nelle zone esterne e nelle zone dove si richiede una maggiore protezione meccanica, con raccordi IP55.
- Cassette di derivazione da incasso in materiale plastico autoestinguente con coperchio IP40, nelle zone al di sotto del controsoffitto e per la distribuzione terminale dove è richiesta la distribuzione incassata.
- Tubazioni flessibili corrugate da incasso in PVC, nelle zone al di sotto del controsoffitto e per la distribuzione terminale dove è richiesta la distribuzione incassata.

Per le canalizzazioni si prescrivono i seguenti coefficienti di riempimento massimi:

Canali pieni con coperchio	K= 0,5
Passerelle con o senza coperchio	K= 0,5
Passerelle con o senza coperchio	K= 0,5
Tubazioni rigide o flessibili	K= 0,7

Le canalizzazioni in esecuzione sotto traccia e sotto pavimento, dovranno essere costituite da tubi pieghevoli in materiale termoplastico autoestinguente di serie pesante.

Dovranno essere utilizzate tubazioni pieghevoli con colorazioni distinte in base alla tipologia di impianto.

Le tubazioni installate ad incasso nelle pareti dovranno avere percorsi esclusivamente orizzontali o verticali. Non è ammessa la posa obliqua, che è invece permessa per le pose orizzontali (sotto pavimento o a soffitto).

Negli impianti con condutture a vista, i tubi protettivi dovranno essere costituiti unicamente da tubi rigidi di materiale termoplastico autoestinguente di serie pesante o tubazioni di acciaio zincato.

Per l'alimentazione terminale di dispositivi elettrici, è ammesso l'utilizzo di guaine spiralate guidacavi di materiale termoplastico di serie pesante autoestinguente, o di guaine metalliche di acciaio rivestite di resine poliviniliche.

Il diametro o la sezione delle canalizzazioni portacavo in genere deve essere conforme rispetto al coefficiente di stipamento sopra specificato.

I conduttori elettrici posati all'interno delle canalizzazioni dovranno risultare facilmente sfilabili.

I percorsi delle condutture elettriche degli impianti a vista dovranno essere esclusivamente verticali o orizzontali; è ammesso realizzare percorsi con pendenze minime per ovviare ad eventuali problemi di scarico di condensa. Le curve devono essere effettuate esclusivamente con raccorderia di serie senza pregiudicare la sfilabilità dei cavi.

Oltre che per le derivazioni elettriche, si dovrà provvedere all'installazione di opportune scatole di derivazione o rompitratta, dove necessario.

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori elettrici devono essere realizzate esclusivamente all'interno delle suddette scatole di derivazione, tramite morsettiere o morsetti volanti a mantello isolanti.

Le scatole di derivazione dovranno essere corredate di coperchio fissato con viti rimovibile solo tramite attrezzo.

I conduttori appartenenti a sistemi elettrici diversi dovranno essere posati in canalizzazioni fisicamente separate fra loro. È ammesso tuttavia che tali conduttori siano posati all'interno delle stesse canalizzazioni purchè tutti i cavi siano isolati per la maggiore tensione presente, e che le giunzioni siano realizzate all'interno di apposite scatole di derivazione dotate di setti separatori inamovibili se non tramite attrezzo.

I conduttori di sistemi elettrici a bassissima tensione come diffusione sonora, impianti telefonici, impianti di trasmissione dati, impianti di rivelazione fumi, e impianti di allarme, dovranno comunque transitare in canalizzazioni appositamente dedicate, distinte da altri sistemi elettrici.

I sistemi portacavo realizzati con canalette isolanti dovranno essere realizzati utilizzando unicamente accessori di serie al fine di garantire una perfetta stabilità di posa nonché un grado di protezione minimo non inferiore a quello prescritto per il relativo locale di installazione.

All'interno di canalette metalliche potranno essere posati soltanto cavi del tipo a doppia protezione, tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV.

All'interno di tubazioni metalliche e isolanti potranno essere posati anche cavi unipolari tipo H07Z1-K Type 2 450/750 V, sempre che siano garantite le seguenti condizioni:

- il grado di protezione delle tubazioni, mediante appositi raccordi, dovrà garantire il livello minimo IP40;
- nel caso di tubazioni metalliche, dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali all'impianto di dispersione di terra;
- non siano posati all'esterno degli immobili.

Le tubazioni incassate (PVC) in esecuzione per pareti cave o tramezze leggere (cartongesso) dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton;
- resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5 °C ;
- resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min;
- resistenza al fuoco: "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo la norma CEI EN 60695-2-11.

Le cassette di derivazione dovranno avere le stesse caratteristiche delle condutture sulle quali dovranno essere installate e le connessioni dei conduttori dovranno essere realizzate con morsetti a molla conica od a pressione tramite vite o similari con mantello isolante. In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- coperchi fissati tramite viti;
- cassette per posa da esterno in pvc lati lisci e gli innesti con le tubazioni o i cavi ad isolamento rinforzato realizzati unicamente utilizzando appositi raccordi.
- le cassette metalliche dovranno essere collegate all'impianto di protezione;
- le cassette per posa in per pareti cave o tramezze leggere (cartongesso) dovranno soddisfare i requisiti tecnici richiesti dalla Normativa CEI EN 60670-1 (23-48) e CEI 64-8, siano realizzate in materiale plastico speciale (tecnopolimero autoestinguente) che superi il Glow Wire Test (prova del filo incandescente) pari a 850°C, questa norma vale sia per le scatole portafrutto, sia per le scatole portacentralino sia per le scatole di derivazione.

CAVI DORSALI

Saranno previsti nuovi cavi per l'alimentazione del nuovo ascensore, e per le nuove linee di illuminazione e prese delle zone al di sotto del soppalco. Per le macchine di climatizzazione saranno riutilizzate le linee esistenti, che saranno sfilate e posate nei nuovi canali. Laddove necessario, saranno previste sostituzioni e/o aggiunte delle linee con appositi giunti.

In generale, per le nuove installazioni, sono previste le seguenti tipologie di cavi rispondenti conformi alla CPR (UE 305/11).

Linee all'esterno dell'edificio:

- Cavi tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV, unipolari o multipolari non propaganti l'incendio, all'interno di canali o cavidotti interrati.
 - **Classe CPR: C_{ca} – s3, d1, a3**
- Cavi tipo FS17 450/750 V, unipolari non propaganti l'incendio, all'interno di tubazioni con raccordi che assicurino il grado di protezione minimo IP40, nella posa interna.
 - **Classe CPR: C_{ca} – s3, d1, a3**

Linee all'interno dell'edificio:

- Cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV, unipolari o multipolari non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di gas tossici e nocivi, all'interno di canali o cavidotti.
 - **Classe CPR: C_{ca} – s1b, d1, a1**
- Cavi tipo H07Z1-K type 2, 450/750 V, unipolari non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di gas tossici e nocivi, all'interno di tubazioni con raccordi che assicurino il grado di protezione minimo IP40, nella posa interna.
 - **Classe CPR: C_{ca} – s1b, d1, a1**

ILLUMINAZIONE ORDINARIA

In questo lotto di lavori sono previsti i seguenti interventi sull'impianto di illuminazione ordinaria.

Sala espositiva piano primo

In questo lotto, è previsto l'adeguamento dell'impianto di illuminazione della sala principale, che risulterà al piano primo con la realizzazione del nuovo soppalco.

Nella sala principale sono attualmente installati riflettori tipo industriale con lampade a ioduri metallici da 400 W. Gli apparecchi illuminanti della sala e quelli del foyer saranno sostituiti con apparecchi analoghi ma con sorgente a LED aventi potenza 150 W, con tecnologia DALI per la regolazione del flusso luminoso. Tali apparecchi saranno rialzati rispetto alla posizione attuale, fino alla quota di 5 m dal piano di calpestio. I 4 apparecchi che attualmente sono previsti per il foyer, visto il nuovo lay-out che prevede la demolizione della parete al di sopra del soppalco, saranno a servizio della sala al piano primo e saranno collegati ai circuiti del resto della sala, in particolare dalle blindoluci. Saranno rivisti i cablaggi in derivazione dalle blindoluci per utilizzare due conduttori per il sistema DALI. Sarà prevista la posa di nuovi cavi per il collegamento del sistema DALI.

Gli apparecchi illuminanti a sospensione avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

Corpo e telaio frontale in pressofusione di alluminio.

Diffusore in policarbonato.

Verniciatura a polvere di poliestere.

Potenza 155 W.

Flusso luminoso 20.500 lm.

Ottica fascio largo (WB).

Temperatura operativa da -30°C a +40°C.

Efficienza 125 lm/W.

Resa dei colori uniforme CRI=80 in conformità a EN-12464-1.

Grado di protezione IP65 IK07.

Temperatura di colore 4000 °K.

Peso 4,8 Kg.

Per la distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere recuperata quella esistente, con derivazione da blindoluce.

Per i 4 apparecchi che erano a servizio del foyer, sarà realizzata la nuova derivazione dalla blindoluce esistente con cavo FG16OM16 in tubazione isolante fissata alla copertura, e raccordi IP55 realizzata a vista.

La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Per la gestione della accensioni, saranno recuperate quelle esistenti, con i relè passo passo nel quadro generale QGEN, mentre saranno installati nuovi pulsanti di comando attraverso il sistema di regolazione DALI, da posizionarsi in corrispondenza dello sbarco della scala di accesso al piano primo.

I valori delle grandezze illuminotecniche che dovranno essere rispettati in queste zone, in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 (come valori minimi), sono i seguenti:

<i>Tipo di zona, compito o attività</i>	\bar{E}_m (lx)	UGR_L	U_0	R_a
Fiere, padiglioni espositivi – Illuminazione generale	300	22	0,4	80

Zona ingresso piano terra

Con la realizzazione del nuovo soppalco, si rende necessario il rifacimento dell'illuminazione dell'ingresso, e sarà quindi realizzato un impianto provvisorio per questa fase dei lavori nella quale non sarà previsto l'accesso del pubblico, ma soltanto del personale addetto al restauro del Memoriale.

In questi ambienti è prevista l'installazione di apparecchi illuminanti per posa a soffitto e/o a parete, di tipo stagno, con corpo e schermo in policarbonato, aventi grado di protezione minimo IP55.

Dovranno essere utilizzati apparecchi del tipo con sorgenti luminose a LED.

La distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC rigide e flessibili, con cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà essere corredata di accessori e raccordi così da garantire un grado di protezione minimo IP55.

Le accensioni dovranno essere realizzate con comando in loco, mediante interruttori installati in contenitori da esterno o da incasso, in materiale plastico con coperchio dotato di membrana trasparente che assicura il grado di protezione minimo IP55.

I valori delle grandezze illuminotecniche che dovranno essere rispettati in queste zone, in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 (come valori minimi), sono i seguenti:

<i>Tipo di zona, compito o attività</i>	\bar{E}_m (lx)	UGR_L	U_0	R_a
Spazi comuni - Ingressi	100	22	0,4	80

Zona a disposizione piano terra

Con la realizzazione del nuovo soppalco, si rende necessaria la realizzazione del nuovo impianto di illuminazione al di sotto del soppalco, e sarà quindi realizzato un impianto provvisorio per questa fase dei lavori nella quale non sarà previsto l'accesso del pubblico, ma soltanto del personale addetto al restauro del Memoriale.

In questi ambienti è prevista l'installazione di apparecchi illuminanti per posa a soffitto e/o a parete, di tipo stagno, con corpo e schermo in policarbonato, aventi grado di protezione minimo IP55.

Dovranno essere utilizzati apparecchi del tipo con sorgenti luminose a LED.

La distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC rigide e flessibili, con cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà essere corredata di accessori e raccordi così da garantire un grado di protezione minimo IP55.

Le accensioni dovranno essere realizzate con comando in loco, mediante interruttori installati in contenitori da esterno o da incasso, in materiale plastico con coperchio dotato di membrana trasparente che assicura il grado di protezione minimo IP55.

I valori delle grandezze illuminotecniche che dovranno essere rispettati in queste zone, in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 (come valori minimi), sono i seguenti:

<i>Tipo di zona, compito o attività</i>	\bar{E}_m (lx)	UGR_L	U_0	R_a
Fiere, padiglioni espositivi – Illuminazione generale	300	22	0,4	80

Illuminazione Memoriale

In questo lotto, è prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione del Memoriale. Saranno installati proiettori lungo il percorso del Memoriale, sui lati del camminamento, con installazione a terra e orientati verso le pareti del Memoriale.

I proiettori saranno del tipo da esterno avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- corpo in tecnopolimero composito ad alta resistenza;
- staffa in alluminio anodizzato;
- riflettore in alluminio anodizzato;
- vetro di sicurezza temperato;
- doppio isolamento;
- grado di protezione IP66 IK06;
- Attacco E27.

I proiettori saranno dotati di lampada a LED attacco E27 di tipo regolabile, potenza 8,5W, 2700K, 806lm.

L'alimentazione dell'illuminazione in oggetto sarà realizzata con n.2 linee derivate dal quadro elettrico generale QGEN, dal settore UPS, con cavi del tipo resistente al fuoco tipo FTG100M1 CEI 20-45.

Il comando delle accensioni sarà realizzato mediante pulsanti che saranno posizionati come da elaborato grafico, al piano primo allo sbarco delle scale e ascensore. I pulsanti comanderanno relè passo passo nel quadro generale, e questi andranno ad agire su due nuovi contattori tipo con contatto NC, con ausiliari da settore normale, così da garantire l'accensione delle luci con alimentazione da UPS in caso di mancanza di tensione.

La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Nell'immobile in oggetto l'impianto di illuminazione di sicurezza è esistente ed è costituito da un impianto misto, costituito da un soccorritore da 10kVA e da apparecchi illuminanti autoalimentati.

L'impianto alimentato da soccorritore sarà recuperato, previo verifica e revisione del gruppo di continuità, mentre le nuove zone ricavate dalla realizzazione del soppalco, saranno illuminate da nuovi apparecchi di tipo autoalimentato.

La linea esistente denominata UG4 derivata dal QGEN settore UPS, che alimentava l'apparecchio illuminante dell'ingresso, sarà eliminata; infatti gli apparecchi a sospensione che prima illuminavano l'ingresso, illumineranno il piano primo e saranno collegati sulle blindoluci esistenti.

I nuovi apparecchi illuminanti che saranno installati al piano terra, saranno del tipo autoalimentato e del tipo AUTOTEST per l'autodiagnosi e controllo.

Gli apparecchi illuminanti nelle varie zone dovranno essere grado di protezione minimo IP40 e autonomia 1 ora minimo. Nei locali tecnici e/o soggetti ad umidità, saranno utilizzati apparecchi con grado di protezione minimo IP55.

È prevista l'installazione di apparecchi illuminanti con sorgente luminosa a LED.

Gli apparecchi illuminanti saranno installati a parete, e/o a soffitto ad incasso o a plafone a seconda della zona di installazione.

La distribuzione dorsale nella zona dovrà essere realizzata con canalizzazioni posate al di sopra del controsoffitto e con cavi tipo FG16OM16 0,6/1kV, mentre la distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata ad incasso nelle pareti, con tubazioni in PVC corrugate e cavi unipolari H07Z1-K Type 2, oppure con tubazioni esterne in acciaio zincato, rigide e/o flessibili, e cavo unipolare H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Le derivazioni dovranno essere realizzate all'interno di cassette di derivazione.

La tipologia di apparecchi scelta è la seguente:

- Apparecchio a LED, tipo SE o SA, grado di protezione minimo IP42 / IP65, flusso luminoso minimo 155 lm;
- Apparecchio a LED, tipo SE o SA, grado di protezione minimo IP42 / IP65, flusso luminoso minimo 500 lm;
- Apparecchio a LED per segnalazione, tipo SA, visibilità 32m, grado di protezione minimo IP40 / IP65;

Prescrizioni generali per l'illuminazione di sicurezza

Illuminazione delle vie di esodo come prescritto dalle normative e indicato nei paragrafi specifici. Oltre che lungo le vie di esodo, gli apparecchi illuminanti dovranno essere posizionati nelle seguenti zone:

- ad ogni porta prevista per l'uso in emergenza;
- vicino alle scale in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- vicino (< 2m orizzontalmente) ad ogni cambio di livello;
- sulle uscite di sicurezza ed in corrispondenza dei segnali di sicurezza;
- ad ogni cambio di direzione;
- ad ogni intersezione di corridoi;
- vicino (< 2m orizzontalmente) ed immediatamente all'esterno di ogni uscita;
- vicino (< 2m orizzontalmente) ad ogni punto di pronto soccorso;
- vicino (< 2m orizzontalmente) ad ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata, quali ad esempio estintori, idranti, pulsanti di sgancio, etc.;
- percorsi verso il luogo sicuro ed il luogo sicuro;
- centri di raccolta;
- ascensori;
- zone ad alto rischio antinfortunistico.

I punti obbligati della sicurezza e dell'antincendio dovranno essere illuminati con un livello di illuminamento minimo pari a 5 lux.

Dovranno essere rispettati i seguenti criteri di base per il posizionamento degli apparecchi illuminanti di sicurezza:

- posizionare gli apparecchi in modo da evitare abbagliamenti diretti ed indiretti;
- posizionare gli apparecchi ad altezza non inferiore a 2,5 m;
- posizionare gli apparecchi in modo da ottenere l'illuminazione delle vie di esodo e delle aree esterne, dall'alto verso il basso;
- illuminare tutti gli ostacoli fino a 2 metri di altezza;
- scegliere lampade con flussi luminosi omogenei al fine di evitare ingannevoli sensi di direzione, in particolare nelle diramazioni dei corridoi;
- considerare accuratamente lo studio dei percorsi dei fumi affinché questi non vadano a ridurre l'efficienza dell'illuminazione di sicurezza o creare situazioni pericolose per i fruitori del percorso di esodo

Dovranno essere posizionati gli apparecchi illuminanti dotati di pittogramma per la segnalazione delle vie di esodo, delle uscite di sicurezza e dei presidi di sicurezza, che dovranno rispettare i limiti indicati dalle norme UNI EN 1838,

I valori minimi di illuminazione di sicurezza che dovranno essere rispettati in queste zone dovranno rispettare le seguenti normative:

- DM 26 agosto 1992. Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
- Norme CEI 64-8 in generale e 64-8/7 per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- Norme UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere posizionati in modo da garantire i valori minimi delle grandezze illuminotecniche indicate dalla normative, e in particolare:

Illuminazione delle vie di esodo:

- Illuminamento orizzontale minimo sul pavimento = 1 lux
- Illuminamento medio ad 1m di altezza = 5 lux
- Uniformità $E_{\text{massimo}}:E_{\text{minimo}} \leq 40:1$
- Limitazione dell'abbagliamento per non disturbare la visione del percorso
- Resa del colore $R_a \geq 40$

DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

L'impianto di distribuzione forza motrice sarà costituito dall'insieme delle prese F.M. e degli allacciamenti diretti alle utenze ad installazione fissa.

In questo lotto è prevista la realizzazione dei punti presa per il completamento del piano primo, con prese di servizio e punti presa per la predisposizione di futuri punti informativi e postazioni lavoro.

E' previsto inoltre l'allacciamento delle macchine dell'impianto di climatizzazione, in seguito alle modifiche del lay-out.

Negli spazi al piano terra è prevista l'installazione di punti presa di servizio.

E' prevista l'installazione delle seguenti tipologie di presa:

Prese di servizio

Presa universale 2P+T 10/16 A 230V schuko e bipasso a pettine.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno, con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Prese di servizio tipo industriale

Presa CEE 2P+T 16 A 230V e presa CEE 3P+T 16 A 400V.

Punto presa da esterno in materiale isolante termoplastico, avente grado di protezione IP55.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Prese per WiFi

Presa universale 2P+T 10/16 A 230V schuko e bipasso a pettine.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno, con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Le prese dovranno essere posizionate ad un'altezza di circa 2,5 m.

Prese postazioni di lavoro

Punti presa costituiti da n.2 prese universali 2P+T 10/16 A 230V schuko e bipasso a pettine + n.2 prese bipasso 2P+T 10/16 A a pettine.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno, con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Torrette a scomparsa postazioni di lavoro

Le torrette a scomparsa a pavimento esistenti al piano terra dovranno essere ripristinate e dovranno essere sostituiti i dispositivi rotti e obsoleti.

Allacciamento a unità ambiente

Dovranno essere realizzati gli allacciamenti per le unità ambiente dell'impianto di riscaldamento. Dovrà essere installato un interruttore bipolare di sezionamento 2x16 A in contenitore modulare da incasso, tipo portafrutti con supporto e placca isolante.

La distribuzione terminale dovrà essere realizzata in esterno, con guaine in PVC e cavi multipolari FG16OM16 e raccordi pressacavo IP55. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40, fino alla distribuzione dorsale.

Allacciamento a serrande motorizzate impianto aeraulico

Dovranno essere realizzati gli allacciamenti alle serrande motorizzate dei canali dell'aria.

La distribuzione terminale dovrà essere realizzata in esterno, con guaine in PVC e cavi multipolari FG16OM16 e raccordi pressacavo IP55.

La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40. In corrispondenza del collegamento dovrà essere installato un sezionatore bipolare per la manutenzione non elettrica.

Allacciamento a macchine impianto di climatizzazione

Dovranno essere realizzati gli allacciamenti alle macchine dell'impianto di climatizzazione.

La distribuzione terminale dovrà essere realizzata in esterno, con guaine in PVC e cavi multipolari FG16OM16 e raccordi pressacavo IP55.

La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP55.

In corrispondenza del collegamento dovrà essere installato un sezionatore omnipolare per la manutenzione non elettrica.

TERRA ED EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

Impianto di dispersione di terra

L'impianto di dispersione di terra è esistente e fa capo al collettore equipotenziale principale in cabina.

L'impianto dovrà essere revisionato.

All'impianto di terra esistente dovrà essere collegato il collettore di terra principale della nuova fornitura del parcheggio, da realizzarsi all'interno del nuovo locale tecnico dove sarà installato il nuovo quadro di fornitura del parcheggio QFPI.

Impianto di equipotenzializzazione

L'impianto di equipotenzializzazione è esistente e dovrà essere adeguato in base alle nuove masse e masse estranee installate.

In particolare dovrà essere realizzato il collegamento al collettore principale in cabina del nuovo soppalco metallico e della struttura del nuovo ascensore.

In generale, dal nodo equipotenziale realizzato nel quadro elettrico di zona, saranno derivati:

- i conduttori di protezione generali di eventuali sottoquadri di distribuzione;
- i conduttori equipotenziali principali di collegamento con le masse estranee entranti nell'edificio, aventi sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione presente di sezione più elevata con un minimo di 6 mm² (non sono comunque richieste sezioni superiori a 25 mm²);
- i conduttori di protezione dei circuiti terminali, con sezione minima come da tabella 54F (norma CEI 64-8/5).

Tutti i conduttori di protezione o di equipotenzializzazione, oltre quelli contenuti all'interno dei cavi multipolari, dovranno essere realizzati con cavi unipolari senza guaina non propaganti l'incendio a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo H07Z1-K Type 2 di colore giallo verde.

In nessun caso deve essere interrotta la continuità metallica del conduttore di terra o del conduttore di protezione principale di impianto.

Dovranno essere collegati i ferri di armatura della struttura esistente e di tutte le nuove strutture metalliche che saranno realizzate, così da garantire la massima equipotenzializzazione dei locali.

Tabella 54F CEI 64-8/5

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	Sp = S/2

IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E TELEFONO

Prescrizioni generali

Saranno realizzate le predisposizioni per la realizzazione dell'impianto di trasmissione dati e telefonia, in aggiunta all'impianto esistente.

In particolare saranno realizzati punti presa con tubazioni vuote e contenitori vuoti nel piano primo, con l'obiettivo di non dover intervenire nel secondo lotto dei lavori in questa zona, se non per l'installazione delle prese all'interno dei contenitori predisposti, e il passaggio dei cavi all'interno delle tubazioni e canalizzazioni predisposte in questa fase.

Predisposizione punti presa

Saranno realizzate le predisposizioni per l'impianto di distribuzione trasmissione dati e telefonia, con contenitori portafrutti e tubazioni vuote, per la futura installazione di prese RJ45.

In questi ambienti è prevista l'installazione dei seguenti punti presa:

Postazioni di lavoro

Punti presa per predisposizione trasmissione dati con contenitore da n.3 posti.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno, con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cassette isolanti. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Prese per dispositivi WiFi

Punti presa per predisposizione trasmissione dati con contenitore da n.3 posti.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno, con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cassette isolanti. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Torrette a scomparsa postazioni di lavoro

Le torrette a scomparsa a pavimento esistenti al piano terra dovranno essere ripristinate e dovranno essere sostituiti i dispositivi rotti e obsoleti.

IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDI

Descrizione intervento

L'impianto rivelazione e allarme incendi è esistente, ed è in comune con l'impianto del parcheggio. L'impianto è costituito da una centrale di tipo analogico, marca Notifier e modello AM2000.

In questo lotto di lavori si prevede di installare una tastiera remota della centrale nella zona dove sarà realizzata la futura biglietteria/guardaroba.

Dovrà essere realizzato il distacco della centrale con l'impianto a servizio del parcheggio, che sarà di nuova realizzazione ma non oggetto del presente progetto, ma a carico di Firenze Parcheggi.

Dovranno essere sostituiti i due rivelatori lineari con due nuovi rivelatori che andranno posizionati sulle nuove pareti di delimitazione del piano primo. I rivelatori dovranno essere installati secondo quanto prescritto nel capitolo 5.4.5 delle norme UNI 9795, e dovranno avere una distanza operativa fino a 75 m.

Nella zona a piano terra, al di sotto del nuovo soppalco, dovranno essere installati rivelatori ottici di fumo per la protezione del nuovo volume.

Saranno inoltre installati pulsanti per l'attivazione manuale e segnalatori ottico acustici per la segnalazione manuale dell'allarme in tutte le zone.

Dovranno essere installati anche nuovi rivelatori da condotta all'interno dei nuovi canali in derivazione dalle macchine di climatizzazione.

Connessioni

Le connessioni del sistema rivelazione incendio dovranno essere realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sottoriportato.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni di incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, sistemi di evacuazione vocale, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensione nominale di 100 V ($U_0/U = 100/100V$) e costruiti secondo la CEI 20-105.

I cavi conformi alla CEI 20-105 sono idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

I cavi devono essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm², 2 conduttori (coppia) con isolamento di colore rosso e nero, 4 conduttori (quarta) con isolamento di colore rosso, nero, bianco e blu, schermati o non schermati.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello.

Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Quanto sopra specificato può non essere effettuato nel caso in cui la diramazione non colleghi più di 32 punti di rivelazione o più di una zona o più di una tecnica di rivelazione.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Dovranno essere installati dispositivi di segnalazione ottico acustici:

- a) dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;
- b) dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata.
- c) dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento.

I dispositivi di allarme dovranno essere costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano a operare. Se alimentati tramite alimentazione specifica non prelevata dalla centrale di controllo e segnalazione. I dispositivi acustici devono inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3 e, se di natura ottica, alla UNI EN 54-23.

Le segnalazioni acustiche dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A); 105dB nella 7240-19

Le segnalazioni visive dei dispositivi di allarme incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

Il sistema dovrà essere interfacciato con il sistema di evacuazione di emergenza.

Rivelatori

I rivelatori saranno della seguente tipologia:

- Ottici di fumo, in tutti gli ambienti;
- Multicriterio, nei locali tecnici;
- Ottici di fumo con camera di analisi, per le condotte principali di mandata e ripresa delle UTA.

Tutti i rivelatori saranno installati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI 9795, facendo particolare attenzione all'installazione in zone dotate di ventilazione, in locali con soffitti inclinati, in locali dotati di strutture sporgenti come travi a vista o similari, e in particolare mantenendo il limite di montaggio a non meno di 50 cm da pareti o elementi sporgenti di soffitti o controsoffitti.

Saranno installati rivelatori all'interno di tutti i locali tecnici, e all'interno dei locali a rischio specifico, aventi carico di incendio superiore a 30Kg/m², in conformità a quanto richiesto dalle disposizioni normative relative alla prevenzione incendi dell'edilizia scolastica.

Pulsanti di segnalazione manuale

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, a un'altezza compresa fra 1 m e 1,6 m.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI EN ISO 7010).

Dispositivi vari

Dovranno essere previsti dispositivi dotati di fermi elettromagnetici per mantenere aperte le porte tagliafuoco che saranno posizionate lungo i corridoi delle zone comuni e per l'accesso alle varie attività del complesso scolastico.

I fermi elettromagnetici saranno corredati di moduli di tipo analogico collegati direttamente sul loop del sistema per togliere l'alimentazione dei fermi stessi e la conseguente chiusura automatica delle porte in caso di segnalazione di incendio.

Anche lo stato di eventuali serrande tagliafuoco interne ai canali di distribuzione dell'aria sarà riportato al sistema di rivelazione fumi. In particolare in corrispondenza di ogni serranda (o gruppo di serrande per dispositivi vicini tra loro) il contatto di fine corsa di stato sarà riportato all'interno di un modulo di ingresso (ad uno o più ingressi) indirizzato. Il sistema sarà in grado di rilevare e specificare lo stato di qualsiasi serranda. Il ripristino dovrà essere manuale.

L'attivazione del sistema di allarme di rivelazione fumi dovrà interrompere automaticamente il funzionamento delle UTA e dei recuperatori, nonché rendere disponibile un contatto da interfacciare con il sistema di evacuazione per consentirne la disattivazione e l'eventuale inoltro di messaggi di allarme.



IMPIANTO DI ALLARME INTRUSIONE

Generalità

L'impianto allarme intrusione è esistente.

La centrale esistente dovrà essere ricollocata nella zona al piano terra dove sarà realizzata la futura portineria e guardaroba, analogamente alla centrale rivelazione incendi.

Dovranno pertanto essere rivisti i collegamenti esistenti in base alla nuova posizione della centrale.

Sarà riposizionata anche la tastiera di allarme per l'inserimento e il disinserimento dell'impianto, come indicato negli elaborati grafici.

Connessioni

I collegamenti tra la centrale e i dispositivi in campo dovranno essere realizzati con cavo per impianto di allarme, con guaina tipo LSZH.

La distribuzione dorsale dovrà essere realizzata all'interno dei canali e/o passerelle utilizzate per gli altri impianti speciali, mentre la distribuzione terminale dovrà essere realizzata mediante tubazioni in PVC del tipo corrugato ad incasso o del tipo rigido o flessibile per posa a vista, a seconda della zona di installazione.

Dovranno essere previsti tutti gli accessori necessari per consentire il funzionamento dell'impianto, batterie supplementari, alimentatori, cassette di derivazione, etc.

IMPIANTI ELETTROMECCANICI TRASPORTATORI – I LOTTO

Impianti elettromeccanici trasportatori

Prescizioni generali

Classificazione

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

Definizioni

Ascensore: impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.

Montacarichi: impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.

Servoscala: pedana, sedile o piattaforma reclinabile e non, con comandi a bordo, che scorre su una guida inclinata lungo una o più rampe di scale per favorirne il superamento.

Impianti elettrici di alimentazione e ausiliari

L'impianto elettrico di alimentazione dell'ascensore, ha inizio come di seguito descritto:

- Interruttore di protezione magnetotermico/differenziale per linea FM e interruttore magnetotermico/differenziale per linee luci e servizi posto sul quadro elettrico generale dell'immobile dove prendono origine le linee che fanno capo all'apposito quadro elettrico che si trova nel "locale macchinario" ubicato nelle vicinanze della fermata al piano principale.
- L'interruttore generale posto sul quadro elettrico del locale macchine deve poter togliere tensione all'impianto salvo che alla linea di illuminazione.
- Gli ascensori saranno dotati di dispositivi di emergenza per il riporto della cabina al piano in caso di mancanza di tensione. L'interruttore generale o il comando per l'interruttore dovrà avere un contatto ausiliare supplementare per l'apertura del circuito di alimentazione del suddetto dispositivo.
- I cavi di alimentazione non devono avere sezione inferiore ai 6 mmq.
- Nel vano corsa dell'ascensori e nel locale macchine non devono essere disposte condutture o tubazioni che non appartengono all'impianto ascensore stesso.
- Il vano corsa sarà illuminato artificialmente, nella fossa dovranno essere installati una presa di corrente protetta un deviatore per l'accensione locale del vano ed un interruttore di emergenza per l'arresto dell'ascensore.
- L'ascensore deve avere un impianto di allarme, il suono del campanello deve potersi udire nei locali dove è prevedibile la presenza di personale.
- In cabina deve essere disposta un'illuminazione di emergenza che intervenga automaticamente in caso di interruzione dell'alimentazione ordinaria. Tale illuminazione di emergenza deve essere ottenuta con una lampada della potenza di almeno 1Watt con autonomia 1 ora.
- I nuovi impianti, costruiti far data dal 01/07/1999 come previsto dalla direttiva 95/16/CEE, devono essere dotati di dispositivo di comunicazione bidirezionale che consenta un servizio di proto intervento in caso di emergenza, tale dispositivo deve essere conforme alle norme UNI EN81-28:2003 e del tipo universale ovvero vi sia la possibilità di variare i numeri del combinatore telefonico.

Ascensore

Ascensore scuola per abbattimento barriere architettoniche
ASCENSORI PER PERSONE CON CABINA ADATTA ANCHE ALLE PERSONE DISABILI – AZIONAMENTO ELETTRICO – A NORMA DEL DPR 162/99 DEL 30/04/99 (DIRETTIVA ASCENSORI 95/16CE) – DPR 214/2010 - UNI EN 81 – 70 GUUE 06/08/2005 - UNI EN 81-20.CABINA TIPO 2 (ACCESSIBILITÀ A PERSONE SU SEDIA A RUOTE A PROPULSIONE MANUALE O A RUOTE A PROPULSIONE ELETTRICA DI CLASSE A O B DESCRITTA NELLA EN 12184) Impianto installato in vano proprio, ad azionamento elettrico, di tipo automatico portata kg 630, per n. 8 persone, n. 5 fermate, corsa utile m 12,50, velocità m/s 0,63, rapporto di intermittenza 40%, macchinario posto nel vano corsa, motore elettrico trifase– 120 avv/ora in circuito di adatta potenza, tensione 380 V, telaio argano, guide di scorrimento per la cabina e per i contrappeso in profilati di acciaio a T trafilato, contrappeso adeguato alla portata, bottoniera di cabina in acciaio inox, con caratteri in rilievo completa di gemma sovraccarico e luce di emergenza; bottoniere ai piani in acciaio inox satinato, con carattere in rilievo , con comando di chiamata; segnalazione luminosa di occupato. Cabina con larghezza m. 1,10, profondità m. 1,40, con pareti in lamiera di acciaio trattata contro la corrosione, in pannelli a specchiature verticali internamente rivestiti in lamiera plastificata di colore a scelta della D.L. secondo campionario con profili d'angolo e zoccolatura inferiore, aerazione naturale tramite apposite aperture, illuminazione a mezzo luce indiretta, pavimento con fondo fisso in linoleum di colore a scelta della D.L.; un ingresso in cabina con porta automatica a due partite telescopiche, con dispositivo elettromeccanico di interdizione, corredata di barriera elettronica, pannelli della porta finiti internamente come la cabina, apertura netta di mm. 900 e di mm. 2000 di altezza; porte di piano automatiche a due partite telescopiche, abbinata alle porte di cabina, apertura netta di mm. 900 e di mm. 2000 di altezza, pannelli in lamiera di acciaio trattata contro la corrosione esternamente rivestiti in lamiera plastificata di colore a scelta della D.L. secondo campionario, portali in lamiera di acciaio esternamente in lamiera plastificata per il fissaggio delle sospensioni e soglie delle porte automatiche di piano; gruppo di manovra alimentato a corrente raddrizzata. Sono compresi: guide staffe e brida ed accessori per il fissaggio, arcata completa di paracadute, ammortizzatori, pattini ed accessori, le funi di trazione, telaio contrappeso con i relativi elementi, limitatore di velocità, sospensioni, soglie, accessori per porte di piano a due ante telescopiche, la fornitura di tutti i materiali e di tutte le apparecchiature per la manovra universale a pulsanti; le linee elettriche nel vano in adatte canalizzazioni ed il cavo flessibile per la cabina, compresa la pulsantiera di manutenzione; dispositivo pesacarico, paracadute bidirezionale, dispositivo di allarme completo per comunicazione bidirezionale , parapetto sul tetto di cabina e schermo contropeso in fondo fossa. Il trasporto nell'ambito del cantiere e lo scarico; la posa in opera con personale specializzato; l'assistenza muraria e la manovalanza in aiuto ai posatori; le opere murarie che si rendono necessarie per l'installazione dell'impianto. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'impianto finito e funzionante e corredato del fascicolo tecnico. Sono compresi: le linee elettriche di alimentazione per luce e forza motrice fino al macchinario; la linea telefonica nel locale macchinario, fornitura, montaggio e uso di ponteggi.

Per l'ascensore in oggetto, è prevista la realizzazione di una incastellature autoportante, avente le seguenti caratteristiche.

Incastellatura o struttura metallica delimitante il vano di corsa ancorata stabilmente all'edificio(conforme alla Norma UNI 7697 punto 7.2.7 e Norma EN 12600).Montanti verticali e travi orizzontali in lamiera metallica pressopiegata predisposti al collegamento mediante dadi e bulloni. Tamponamento in vetro di sicurezza trasparente su telai metallici oppure tamponamento in pannelli di lamiera metallica preverniciata. Trattamento di finitura delle parti metalliche con verniciatura RAL a scelta della D.L. Relazione di calcolo a DM 14/01/2008.



IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – II LOTTO

PREMESSA

Il secondo lotto dei lavori riguarderà tutte le opere necessarie per completare l'adeguamento degli impianti, così da rendere fruibile tutta la struttura, sia per le visite al Memoriale, sia per l'utilizzo delle sale polivalenti, del bar, degli uffici, etc..

QUADRI ELETTRICI

Dal quadro elettrico generale bassa tensione in cabina, denominato QBT, sarà derivata una nuova linea per l'alimentazione di un nuovo quadro generale spazi museali, denominato QSM che sarà posizionato al piano terra. Da questo saranno derivati n.9 nuovi quadri che andranno a servizio di ciascun spazio museale definito nel lay-out. Tale distribuzione impiantistica consentirà la gestione separata di ciascuna attività polivalente.

Dal quadro elettrico generale esistente denominato QGEN, sarà derivata una nuova linea per l'alimentazione del nuovo quadro elettrico biglietteria, guardaroba e bookshop, denominato QBIG, che sarà posizionato al piano terra nella zona che sarà adibita a tali attività.

La nuova distribuzione principale è evidenziata nello schema a blocchi.

La distribuzione dei quadri di zona e delle linee principali, sarà pertanto la seguente.

Dal Quadro Generale Bassa Tensione QBT saranno derivati i seguenti quadri elettrici:

- BT2 QCDZ Quadro elettrico condizionamento
- BT5 Roof Top 8 (SPOSTAMENTO LINEA)
- BT6 Roof Top 9 (SPOSTAMENTO LINEA PER FUTURO ALLACCIAMENTO)
- BT7 QCT Quadro centrale tecnica
- BT8 QGEN Quadro Elettrico Generale (settore 1)
- BT15 QGEN Quadro Elettrico Generale (settore 2)
- BT16 QSM Quadro Generale Spazi Museali (NUOVO QUADRO)

Dal Quadro Elettrico Generale QGEN saranno derivati i seguenti sottoquadri:

- NG17 QBAR Quadro BAR
- G27 UPS Luci di sicurezza
- G32 QBIG Quadro elettrico biglietteria (NUOVO QUADRO)
- G33 QASC Quadro elettrico ascensore (NUOVO QUADRO)

I quadri elettrici saranno costituiti da armadio metallico con portella frontale in cristallo IP40 e chiusura a chiave.

I quadri elettrici saranno corredati di tutti i dispositivi di manovra, protezione, controllo, misura e quant'altro necessario, cablati come da schemi elettrici di progetto.
Il potere di interruzione dei quadri dovrà essere minimo 6kA secondo le norme CEI EN 60898.
I quadri elettrici dovranno essere realizzati con uno spazio disponibile per futuri ampliamenti e installazione di nuovi dispositivi nella misura del 20%, inteso come moduli DIN.

Le caratteristiche di tutti i quadri elettrici sono evidenziate negli schemi elettrici allegati.

CANALIZZAZIONI DORSALI

In questo lotto saranno previsti nuovi canali per il collegamento delle nuove macchine di climatizzazione e per il collegamento dei nuovi sottoquadri al piano terra.

Sono previste le seguenti tipologie di canalizzazioni:

Linee dorsali all'interno degli edifici:

- Canale pieno in acciaio zincato senza coperchio IP40 (nelle zone a vista, non controsoffittate).
- Canale pieno in acciaio zincato con coperchio IP40 (nelle zone a vista nei tratti verticali).
- Passerella a filo pieno in acciaio zincato (nelle zone al di sopra del controsoffitto, e con coperchio nei tratti verticali).
- Cassette di derivazione da esterno in materiale plastico autoestinguente, nelle zone a vista e al di sopra del controsoffitto, con raccordi IP55.
- Tubazioni rigide e flessibili da esterno in PVC, nelle zone a vista e al di sopra del controsoffitto, con raccordi IP55.
- Cassette di derivazione da esterno in metallo, nelle zone esterne e nelle zone dove si richiede una maggiore protezione meccanica, con raccordi IP55.
- Tubazioni rigide e flessibili da esterno in metallo, nelle zone esterne e nelle zone dove si richiede una maggiore protezione meccanica, con raccordi IP55.
- Cassette di derivazione da incasso in materiale plastico autoestinguente con coperchio IP40, nelle zone al di sotto del controsoffitto e per la distribuzione terminale dove è richiesta la distribuzione incassata.
- Tubazioni flessibili corrugate da incasso in PVC, nelle zone al di sotto del controsoffitto e per la distribuzione terminale dove è richiesta la distribuzione incassata.

Per le canalizzazioni si prescrivono i seguenti coefficienti di riempimento massimi:

Canali pieni con coperchio	K= 0,5
Passerelle con o senza coperchio	K= 0,5
Passerelle con o senza coperchio	K= 0,5
Tubazioni rigide o flessibili	K= 0,7

Le canalizzazioni in esecuzione sotto traccia e sotto pavimento, dovranno essere costituite da tubi pieghevoli in materiale termoplastico autoestinguente di serie pesante.

Dovranno essere utilizzate tubazioni pieghevoli con colorazioni distinte in base alla tipologia di impianto.

Le tubazioni installate ad incasso nelle pareti dovranno avere percorsi esclusivamente orizzontali o verticali. Non è ammessa la posa obliqua, che è invece permessa per le pose orizzontali (sotto pavimento o a soffitto).

Negli impianti con condutture a vista, i tubi protettivi dovranno essere costituiti unicamente da tubi rigidi di materiale termoplastico autoestinguente di serie pesante o tubazioni di acciaio zincato.

Per l'alimentazione terminale di dispositivi elettrici, è ammesso l'utilizzo di guaine spiralate guidacavi di materiale termoplastico di serie pesante autoestinguente, o di guaine metalliche di acciaio rivestite di resine poliviniliche.

Il diametro o la sezione delle canalizzazioni portacavo in genere deve essere conforme rispetto al coefficiente di stipamento sopra specificato.

I conduttori elettrici posati all'interno delle canalizzazioni dovranno risultare facilmente sfilabili.

I percorsi delle condutture elettriche degli impianti a vista dovranno essere esclusivamente verticali o orizzontali; è ammesso realizzare percorsi con pendenze minime per ovviare ad eventuali problemi di scarico di condensa. Le curve devono essere effettuate esclusivamente con raccorderia di serie senza pregiudicare la sfilabilità dei cavi.

Oltre che per le derivazioni elettriche, si dovrà provvedere all'installazione di opportune scatole di derivazione o rompitratte, dove necessario.

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori elettrici devono essere realizzate esclusivamente all'interno delle suddette scatole di derivazione, tramite morsettiere o morsetti volanti a mantello isolanti.

Le scatole di derivazione dovranno essere corredate di coperchio fissato con viti rimovibile solo tramite attrezzo.

I conduttori appartenenti a sistemi elettrici diversi dovranno essere posati in canalizzazioni fisicamente separate fra loro. È ammesso tuttavia che tali conduttori siano posati all'interno delle stesse canalizzazioni purchè tutti i cavi siano isolati per la maggiore tensione presente, e che le giunzioni siano realizzate all'interno di apposite scatole di derivazione dotate di setti separatori inamovibili se non tramite attrezzo.

I conduttori di sistemi elettrici a bassissima tensione come diffusione sonora, impianti telefonici, impianti di trasmissione dati, impianti di rivelazione fumi, e impianti di allarme, dovranno comunque transitare in canalizzazioni appositamente dedicate, distinte da altri sistemi elettrici.

I sistemi portacavo realizzati con canalette isolanti dovranno essere realizzati utilizzando unicamente accessori di serie al fine di garantire una perfetta stabilità di posa nonché un grado di protezione minimo non inferiore a quello prescritto per il relativo locale di installazione.

All'interno di canalette metalliche potranno essere posati soltanto cavi del tipo a doppia protezione, tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV.

All'interno di tubazioni metalliche e isolanti potranno essere posati anche cavi unipolari tipo H07Z1-K Type 2 450/750 V, sempre che siano garantite le seguenti condizioni:

- il grado di protezione delle tubazioni, mediante appositi raccordi, dovrà garantire il livello minimo IP40;
- nel caso di tubazioni metalliche, dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali all'impianto di dispersione di terra;
- non siano posati all'esterno degli immobili.

Le tubazioni incassate (PVC) in esecuzione per pareti cave o tramezze leggere (cartongesso) dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton;
- resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5 °C ;
- resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min;
- resistenza al fuoco: "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo la norma CEI EN 60695-2-11.

Le cassette di derivazione dovranno avere le stesse caratteristiche delle condutture sulle quali dovranno essere installate e le connessioni dei conduttori dovranno essere realizzate con morsetti a molla conica od a pressione tramite vite o similari con mantello isolante. In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- coperchi fissati tramite viti;
- cassette per posa da esterno in pvc lati lisci e gli innesti con le tubazioni o i cavi ad isolamento rinforzato realizzati unicamente utilizzando appositi raccordi.
- le cassette metalliche dovranno essere collegate all'impianto di protezione;
- le cassette per posa in per pareti cave o tramezze leggere (cartongesso) dovranno soddisfare i requisiti tecnici richiesti dalla Normativa CEI EN 60670-1 (23-48) e CEI 64-8, siano realizzate in materiale plastico speciale (tecnopolimero autoestinguente) che superi il Glow Wire Test (prova del filo incandescente) pari a 850°C, questa norma vale sia per le scatole portafrutto, sia per le scatole portacentralino sia per le scatole di derivazione.

CAVI DORSALI

Sono previste le seguenti tipologie di cavi rispondenti conformi alla CPR (UE 305/11).

Linee all'esterno dell'edificio:

- Cavi tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV, unipolari o multipolari non propaganti l'incendio, all'interno di canali o cavidotti interrati.
 - **Classe CPR: C_{ca} – s3, d1, a3**
- Cavi tipo FS17 450/750 V, unipolari non propaganti l'incendio, all'interno di tubazioni con raccordi che assicurino il grado di protezione minimo IP40, nella posa interna.
 - **Classe CPR: C_{ca} – s3, d1, a3**

Linee all'interno dell'edificio:

- Cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV, unipolari o multipolari non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di gas tossici e nocivi, all'interno di canali o cavidotti.
 - **Classe CPR: C_{ca} – s1b, d1, a1**
- Cavi tipo H07Z1-K type 2, 450/750 V, unipolari non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di gas tossici e nocivi, all'interno di tubazioni con raccordi che assicurino il grado di protezione minimo IP40, nella posa interna.
 - **Classe CPR: C_{ca} – s1b, d1, a1**

ILLUMINAZIONE ORDINARIA

In questo lotto di lavori, è prevista la realizzazione e/o la sostituzione dell'impianto di illuminazione ordinaria.

Saranno sostituiti gli apparecchi illuminanti stagni che erano stati predisposti nel I lotto dei lavori per realizzare l'impianto provvisorio.

Corridoi e spazi comuni

Nei corridoi saranno installati apparecchi illuminanti con sorgente a LED, per installazione ad incasso nel controsoffitto, del tipo a pannello 60x60cm. I nuovi apparecchi illuminanti saranno del tipo con alimentatore ON-OFF.

La distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata al di sopra del controsoffitto, con tubazioni in PVC rigide e flessibili, con cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà essere corredata di accessori e raccordi così da garantire un grado di protezione minimo IP40.

Le accensioni dovranno essere realizzate con comando in loco, mediante interruttori installati in contenitori da esterno o da incasso, in materiale plastico con coperchio dotato di membrana trasparente che assicura il grado di protezione minimo IP40.

Le accensioni saranno centralizzate dalla zona biglietteria.

I valori delle grandezze illuminotecniche che dovranno essere rispettati in queste zone, in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 (come valori minimi), sono i seguenti:

<i>Tipo di zona, compito o attività</i>	\bar{E}_m (lx)	UGR_L	U_0	R_a
Zone di circolazione, corridoi, scale	150	25	0,4	80
Ingressi	200	22	0,4	80

Biglietteria e book shop

Nella zona biglietteria e book shop saranno installati apparecchi illuminanti con sorgente a LED, per installazione ad incasso nel controsoffitto, del tipo a pannello 60x60cm. I nuovi apparecchi illuminanti saranno del tipo con alimentatore ON-OFF.

La distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata al di sopra del controsoffitto, con tubazioni in PVC rigide e flessibili, con cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà essere corredata di accessori e raccordi così da garantire un grado di protezione minimo IP40.

Le accensioni dovranno essere realizzate con comando in loco, mediante interruttori installati in contenitori da esterno o da incasso, in materiale plastico con coperchio dotato di membrana trasparente che assicura il grado di protezione minimo IP40.

Le accensioni saranno centralizzate dalla zona biglietteria.

I valori delle grandezze illuminotecniche che dovranno essere rispettati in queste zone, in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 (come valori minimi), sono i seguenti:

<i>Tipo di zona, compito o attività</i>	\bar{E}_m (lx)	UGR_L	U_0	R_a
Biglietteria	300	19	0,6	80

Sale polivalenti

Nelle sale e zone polivalenti saranno installati apparecchi illuminanti con sorgente a LED, per installazione ad incasso nel controsoffitto, del tipo a pannello 60x60cm. I nuovi apparecchi illuminanti saranno del tipo con alimentatore DALI.

La distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata al di sopra del controsoffitto, con tubazioni in PVC rigide e flessibili, con cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà essere corredata di accessori e raccordi così da garantire un grado di protezione minimo IP40.

Le accensioni dovranno essere realizzate con comando in loco, mediante interruttori installati in contenitori da esterno o da incasso, in materiale plastico con coperchio dotato di membrana trasparente che assicura il grado di protezione minimo IP40.

In corrispondenza dell'ingresso di ogni sala sarà installato un pulsante con l'opportuna interfaccia DALI, per poter comandare manualmente l'accensione, lo spegnimento e la regolazione luminosa della singola stanza.

I valori delle grandezze illuminotecniche che dovranno essere rispettati in queste zone, in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 (come valori minimi), sono i seguenti:

<i>Tipo di zona, compito o attività</i>	\bar{E}_m (lx)	UGR_L	U_0	R_a
Sale conferenze e riunioni	500	19	0,6	80

Locali tecnici

In questi ambienti è prevista l'installazione di apparecchi illuminanti per posa a soffitto e/o a parete, di tipo stagno, con corpo e schermo in policarbonato, aventi grado di protezione minimo IP55.

Dovranno essere utilizzati apparecchi del tipo con sorgenti luminose a LED.

La distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC rigide e flessibili, con cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà essere corredata di accessori e raccordi così da garantire un grado di protezione minimo IP55.

Le accensioni dovranno essere realizzate con comando in loco, mediante interruttori installati in contenitori da esterno o da incasso, in materiale plastico con coperchio dotato di membrana trasparente che assicura il grado di protezione minimo IP55.

I valori delle grandezze illuminotecniche che dovranno essere rispettati in queste zone, in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 (come valori minimi), sono i seguenti:

<i>Tipo di zona, compito o attività</i>	\bar{E}_m (lx)	UGR_L	U_0	R_a
Locali tecnici	300	25	0,4	80



Antibagno

In questi ambienti è prevista l'installazione di apparecchi ad incasso nel controsoffitto, per pannelli 60x60 cm, aventi grado di protezione minimo IP54, aventi le seguenti caratteristiche:

- Corpo in acciaio zincato a caldo e verniciato in poliestere in colore bianco.
- Schermo piano in metacrilato trasparente, prismatico esternamente, anabbagliante, bloccato alla cornice perimetrale in alluminio preverniciato bianco, guarnizione di tenuta, apertura a cerciera.
- Dimensioni 596x596 mm.
- Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz.
- Potenza 4x10 W – Luminanza media < 3000 cd/m² per angoli >65° radiali.
- Potenza assorbita 45 W.
- Flusso in uscita 5465 lm.
- Temperatura di colore 4000 °K.
- Resa cromatica Ra > 80.

La distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata a vista al di sopra del controsoffitto, con tubazioni in PVC rigide e/o flessibili e cavi multipolari FG16OM16 0,6/1kV con raccordi pressacavo IP55. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

I circuiti dovranno essere derivati dal quadro di zona.

Le accensioni dovranno essere realizzate in modo automatico mediante rivelatore di movimento per installazione ad incasso nel controsoffitto, a doppio isolamento, 1 canale in uscita, regolazione da 30 sec. a 30 min., temperatura di funzionamento da -25°C a +50°C., IP20 minimo, sistema ottico speciale per il rilevamento dei movimenti anche minimi e in grado di coprire tutta la superficie della stanza.

Bagni

In questi ambienti è prevista l'installazione di apparecchi ad incasso nel controsoffitto, aventi grado di protezione minimo IP44, aventi le seguenti caratteristiche:

- Corpo in acciaio verniciato di colore bianco.
- Dissipatore passivo di calore in alluminio anodizzato, sovradimensionato, per una ottimale gestione termica del modulo LED.
- Recuperatore di flusso in alluminio a specchio con trattamento superficiale al titanio e magnesio, assenza di iridescenza.
- Fissaggio vetro/metacrilato a incastro nelle sedi laterali in alluminio a specchio.
- Staffe di fissaggio in acciaio zincato.
- Schermo piano in metacrilato opale, anabbagliante.
- Dimensioni 235x235x116 mm.
- Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz.
- Potenza assorbita 27,2 W.
- Flusso in uscita 2826 lm.
- Temperatura di colore 4000 °K.
- Resa cromatica Ra > 80.

La distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata a vista al di sopra del controsoffitto, con tubazioni in PVC rigide e/o flessibili e cavi multipolari FG16OM16 0,6/1kV con raccordi pressacavo IP55. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

I circuiti dovranno essere derivati dal quadro di zona.

Le accensioni dovranno essere realizzate in modo automatico mediante rivelatore di movimento per installazione ad incasso nel controsoffitto, a doppio isolamento, 1 canale in uscita, regolazione da 30 sec. a 30 min., temperatura di funzionamento da -25°C a +50°C., IP20 minimo, sistema ottico speciale per il rilevamento dei movimenti anche minimi e in grado di coprire tutta la superficie della stanza.

I valori delle grandezze illuminotecniche che dovranno essere rispettati in queste zone, in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 (come valori minimi), sono i seguenti:

<i>Tipo di zona, compito o attività</i>	\bar{E}_m (lx)	UGR_L	U_0	R_a
Servizi igienici	200	22	0,4	80
Spogliatoi	200	22	0,4	80

Illuminazione Memoriale

Per l'illuminazione del percorso del Memoriale, saranno utilizzati apparecchi con sorgente a LED fissati lateralmente la passerella del percorso museale. I proiettori saranno di tipo orientabile per realizzare un'illuminazione indiretta.

La distribuzione dovrà essere realizzata con canale metallico installato al di sotto della passerella calpestabile, e la distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC rigide e flessibili, con cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà essere corredata di accessori e raccordi così da garantire un grado di protezione minimo IP55.

Le accensioni dovranno essere centralizzate in apposita pulsantiera da installare in zona presidiata.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

In questo lotto dei lavori, sarà completato l'impianto di illuminazione di sicurezza, con la copertura di tutte le zone ricavate nel nuovo lay-out.

Saranno riposizionati e installati nuovi apparecchi di tipo autoalimentato

I nuovi apparecchi illuminanti che saranno installati al piano terra, saranno del tipo autoalimentato e del tipo AUTOTEST per l'autodiagnosi e controllo.

Gli apparecchi illuminanti nelle varie zone dovranno essere grado di protezione minimo IP40 e autonomia 1 ora minimo. Nei locali tecnici e/o soggetti ad umidità, saranno utilizzati apparecchi con grado di protezione minimo IP55.

È prevista l'installazione di apparecchi illuminanti con sorgente luminosa a LED.

Gli apparecchi illuminanti saranno installati a parete, e/o a soffitto ad incasso o a plafone a seconda della zona di installazione.

La distribuzione dorsale nella zona dovrà essere realizzata con canalizzazioni posate al di sopra del controsoffitto e con cavi tipo FG16OM16 0,6/1kV, mentre la distribuzione terminale agli apparecchi dovrà essere realizzata ad incasso nelle pareti, con tubazioni in PVC corrugate e cavi unipolari H07Z1-K Type 2, oppure con tubazioni esterne in acciaio zincato, rigide e/o flessibili, e cavo unipolare H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Le derivazioni dovranno essere realizzate all'interno di cassette di derivazione.

La tipologia di apparecchi scelta è la seguente:

- Apparecchio a LED, tipo SE o SA, grado di protezione minimo IP42 / IP65, flusso luminoso minimo 155 lm;
- Apparecchio a LED, tipo SE o SA, grado di protezione minimo IP42 / IP65, flusso luminoso minimo 500 lm;
- Apparecchio a LED per segnalazione, tipo SA, visibilità 32m, grado di protezione minimo IP40 / IP65;

ILLUMINAZIONE ESTERNA

In questo lotto dei lavori, sarà adeguato l'impianto esistente di illuminazione esterna.

Gli apparecchi illuminanti che illuminano la terrazza e la facciata, saranno sostituiti con nuovi proiettori con sorgente LED.

La distribuzione è esistente e sarà recuperata, ed eventualmente adeguata laddove necessario.

Prescrizioni generali per l'illuminazione di sicurezza

Illuminazione delle vie di esodo come prescritto dalle normative e indicato nei paragrafi specifici. Oltre che lungo le vie di esodo, gli apparecchi illuminanti dovranno essere posizionati nelle seguenti zone:

- ad ogni porta prevista per l'uso in emergenza;
- vicino alle scale in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- vicino (< 2m orizzontalmente) ad ogni cambio di livello;
- sulle uscite di sicurezza ed in corrispondenza dei segnali di sicurezza;
- ad ogni cambio di direzione;
- ad ogni intersezione di corridoi;
- vicino (< 2m orizzontalmente) ed immediatamente all'esterno di ogni uscita;
- vicino (< 2m orizzontalmente) ad ogni punto di pronto soccorso;
- vicino (< 2m orizzontalmente) ad ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata, quali ad esempio estintori, idranti, pulsanti di sgancio, etc.;
- percorsi verso il luogo sicuro ed il luogo sicuro;
- centri di raccolta;
- ascensori;
- zone ad alto rischio antinfortunistico.

I punti obbligati della sicurezza e dell'antincendio dovranno essere illuminati con un livello di illuminamento minimo pari a 5 lux.

Dovranno essere rispettati i seguenti criteri di base per il posizionamento degli apparecchi illuminanti di sicurezza:

- posizionare gli apparecchi in modo da evitare abbagliamenti diretti ed indiretti;
- posizionare gli apparecchi ad altezza non inferiore a 2,5 m;
- posizionare gli apparecchi in modo da ottenere l'illuminazione delle vie di esodo e delle aree esterne, dall'alto verso il basso;
- illuminare tutti gli ostacoli fino a 2 metri di altezza;
- scegliere lampade con flussi luminosi omogenei al fine di evitare ingannevoli sensi di direzione, in particolare nelle diramazioni dei corridoi;
- considerare accuratamente lo studio dei percorsi dei fumi affinché questi non vadano a ridurre l'efficienza dell'illuminazione di sicurezza o creare situazioni pericolose per i fruitori del percorso di esodo

Dovranno essere posizionati gli apparecchi illuminanti dotati di pittogramma per la segnalazione delle vie di esodo, delle uscite di sicurezza e dei presidi di sicurezza, che dovranno rispettare i limiti indicati dalle norme UNI EN 1838,

I valori minimi di illuminazione di sicurezza che dovranno essere rispettati in queste zone dovranno rispettare le seguenti normative:

- DM 26 agosto 1992. Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
- Norme CEI 64-8 in generale e 64-8/7 per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- Norme UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere posizionati in modo da garantire i valori minimi delle grandezze illuminotecniche indicate dalla normativa, e in particolare:

Illuminazione delle vie di esodo:

- Illuminamento orizzontale minimo sul pavimento = 1 lux
- Illuminamento medio ad 1m di altezza = 5 lux
- Uniformità $E_{\text{massimo}}:E_{\text{minimo}} \leq 40:1$
- Limitazione dell'abbagliamento per non disturbare la visione del percorso
- Resa del colore $R_a \geq 40$

DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

L'impianto di distribuzione forza motrice sarà costituito dall'insieme delle prese F.M. e degli allacciamenti diretti alle utenze ad installazione fissa.

In questo lotto è prevista la realizzazione dei punti presa per il completamento del piano terra, con prese di servizio e punti presa per punti informativi e postazioni lavoro.

E' previsto inoltre il completamento degli allacciamenti delle macchine dell'impianto di climatizzazione, in seguito al completamento dell'impianto.

E' prevista l'installazione delle seguenti tipologie di presa:

Prese di servizio

Presa universale 2P+T 10/16 A 230V schuko e bipasso a pettine.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno, con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Prese di servizio tipo industriale

Presa CEE 2P+T 16 A 230V e presa CEE 3P+T 16 A 400V.

Punto presa da esterno in materiale isolante termoplastico, avente grado di protezione IP55.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Prese per WiFi

Presa universale 2P+T 10/16 A 230V schuko e bipasso a pettine.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno, con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Le prese dovranno essere posizionate ad un'altezza di circa 2,5 m.

Prese postazioni di lavoro

Punti presa costituiti da n.2 prese universali 2P+T 10/16 A 230V schuko e bipasso a pettine + n.2 prese bipasso 2P+T 10/16 A a pettine.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno, con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC e cavi unipolari H07Z1-K Type 2. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Allacciamento a unità ambiente

Dovranno essere realizzati gli allacciamenti per le unità ambiente dell'impianto di riscaldamento. Dovrà essere installato un interruttore bipolare di sezionamento 2x16 A in contenitore modulare da incasso, tipo portafrutti con supporto e placca isolante.

La distribuzione terminale dovrà essere realizzata in esterno, con guaine in PVC e cavi multipolari FG16OM16 e raccordi pressacavo IP55. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40, fino alla distribuzione dorsale.

Allacciamento a serrande motorizzate impianto aeraulico

Dovranno essere realizzati gli allacciamenti alle serrande motorizzate dei canali dell'aria.

La distribuzione terminale dovrà essere realizzata in esterno, con guaine in PVC e cavi multipolari FG16OM16 e raccordi pressacavo IP55.

La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40. In corrispondenza del collegamento dovrà essere installato un sezionatore bipolare per la manutenzione non elettrica.

Allacciamento a macchine impianto di climatizzazione

Dovranno essere realizzati gli allacciamenti alle macchine dell'impianto di climatizzazione.

La distribuzione terminale dovrà essere realizzata in esterno, con guaine in PVC e cavi multipolari FG16OM16 e raccordi pressacavo IP55.

La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP55.

In corrispondenza del collegamento dovrà essere installato un sezionatore omipolare per la manutenzione non elettrica.

Allarme bagni disabili

Dovranno essere realizzati gli impianti di chiamata di allarme nei bagni disabili.

All'interno del bagno dovranno essere installati il pulsante a tirante e il pulsante di tacitazione con il relè di autoritenuta. Al di fuori del bagno dovrà essere installata la segnalazione ottico acustica che dovrà essere remotizzata anche all'interno del locale portineria.

La distribuzione terminale al di sopra del controsoffitto con tubazioni a vista in PVC rigido e flessibile e cavi FG16OM16 0,6/1kV con raccordi pressacavo IP55, e le derivazioni ai punti di comando con tubazioni corrugate in PVC ad incasso e scatole portafrutti da incasso con supporto e placca e con apparecchiature componibili.

La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

TERRA ED EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

Impianto di dispersione di terra

L'impianto di dispersione di terra è esistente e fa capo al collettore equipotenziale principale in cabina.

L'impianto dovrà essere revisionato.

Impianto di equipotenzializzazione

L'impianto di equipotenzializzazione è esistente e dovrà essere adeguato in base alle nuove masse e masse estranee installate.

In generale, dal nodo equipotenziale realizzato nel quadro elettrico di zona, saranno derivati:

- i conduttori di protezione generali di eventuali sottoquadri di distribuzione;
- i conduttori equipotenziali principali di collegamento con le masse estranee entranti nell'edificio, aventi sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione presente di sezione più elevata con un minimo di 6 mm² (non sono comunque richieste sezioni superiori a 25 mm²);
- i conduttori di protezione dei circuiti terminali, con sezione minima come da tabella 54F (norma CEI 64-8/5).

Tutti i conduttori di protezione o di equipotenzializzazione, oltre quelli contenuti all'interno dei cavi multipolari, dovranno essere realizzati con cavi unipolari senza guaina non propaganti l'incendio a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo H07Z1-K Type 2 di colore giallo verde.

In nessun caso deve essere interrotta la continuità metallica del conduttore di terra o del conduttore di protezione principale di impianto.

Dovranno essere collegati i ferri di armatura della struttura esistente e di tutte le nuove strutture metalliche che saranno realizzate, così da garantire la massima equipotenzializzazione dei locali.

Tabella 54F CEI 64-8/5

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	Sp = S/2

IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E TELEFONO

Prescrizioni generali

Il complesso sarà dotato di un impianto di trasmissione dati e telefonia del tipo a cablaggio strutturato, in parte predisposto nel I lotto dei lavori.

Il sistema dovrà essere realizzato con tutti componenti che garantiscano un sistema di cablaggio in categoria 6.

L'impianto dovrà fare capo nella zona biglietteria e book shop al piano terra. In questo locale dovrà essere installato l'armadio rack principale che dovrà essere collegato alla linea del gestore.

Dall'armadio principale, dovrà essere collegato un armadio derivato a servizio delle sale polivalenti. L'armadio derivato dovrà essere collegato con un cavo a fibra ottica multimodale a 12 fibre.

Centralino telefonico

Dovrà essere installato un centralino telefonico per la gestione delle linee interne della scuola.

Si prevede l'installazione di un centralino avente le seguenti caratteristiche tecniche:

centrale telefonica della capacità massima di 6 linee urbane, 24 linee interne e 1 bus dati S0.

Le 6 linee urbane possono essere usate con linea analogica, accesso base ISDN o GSM. Alle linee interne (con attacchi banalizzati) è possibile collegare telefoni BCA o telefoni di sistema.

La centrale integra le seguenti caratteristiche e funzionalità di base:

- Riconoscitore automatico di Fax a 2 canali
- Servizio Risponditore con messaggi Giorno/Notte personalizzabili da telefono
- Servizio DISA con messaggi Giorno/Notte personalizzabili da telefono
- Visualizzazione dell'identificativo del chiamante su linea analogica
- Visualizzazione dell'identificativo del chiamante su linea ISDN su telefoni di sistema
- Attacco per amplificatore esterno
- Attacco per sorgente musicale esterna
- Buffer ciclico per 1500 chiamate uscenti
- Rubrica con 200 numeri
- LCR (Least Cost Routing)
- Tassazione locale a tempo
- Software PrintBridge per salvare su PC, ed eventualmente stampare, le informazioni relative alle singole chiamate in uscita e i rapporti dei check-out
- Programmazione remota tramite Teleprogrammatore
- Programmazione locale tramite porta USB
- Funzionalità con schede aggiuntive:
- Operatore automatico evoluto (10 menù o pagine) e segreteria
- Allacci a impianto citofonico
- 2 ingressi suoneria
- 2 comandi per apertura porte
- 2 attuatori per telecontrollo
- Servizi alberghieri

Armadi rack

Gli armadi rack saranno costituiti da armadi a pavimento aventi capacità minima di 42 unità, con porta in cristallo e con tutti i componenti necessari al funzionamento del sistema, quali:

- pannello con prese di alimentazione;

- pannelli per l'organizzazione orizzontale e verticale dei cavi;
- pannelli per la ventilazione naturale e/o forzata dell'armadio;
- mensole di supporto;
- pannelli ciechi di completamento;
- cassette ottiche complete di bussole di connessione;
- switch per parte telefonica con almeno il 30% di porte RJ45 cat. 6 di riserva;
- switch per parte dati con ingresso in fibra ottica per parte trasmissione dati con almeno il 30% di porte RJ45 cat. 6 di riserva, aventi caratteristiche: velocità 1000 MB;
- patch panel cat. 6 per il collegamento di tutte le prese installate nella zona di competenza dell'armadio, con una riserva del 30% di porte in uscita.
- Bretelle di collegamento fibra ottica;
- Bretelle di collegamento cavo UTP cat. 6;
- Gruppo di continuità per installazione a rack, del tipo a doppia conversione on-line, avente potenza minima disponibile 2.000W per un'autonomia di 60 minuti. (per l'armadio principale)

Distribuzione punti presa

L'impianto di distribuzione trasmissione dati e telefonia sarà costituito dall'insieme delle prese RJ45.

In questi ambienti è prevista l'installazione dei seguenti punti presa:

Postazioni di lavoro

Punti presa trasmissione dati con n.3 RJ45 categoria 6.

Punto presa ad incasso con scatola portafrutti da incasso nella parete con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata ad incasso nelle pareti, con tubazioni in PVC corrugate e cavi UTP cat. 6 a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Prese per dispositivi WiFi

Presa trasmissione dati con n.1 RJ45 categoria 6.

Punto presa ad incasso con scatola portafrutti da incasso nella parete con supporto e placca per il contenimento degli apparecchi componibili.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata ad incasso nelle pareti, con tubazioni in PVC corrugate e cavi UTP cat. 6 a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP40.

Locali tecnici

Presa trasmissione dati con n.2 RJ45 categoria 6.

Presa per telefonia con n.1 RJ45 categoria 6.

Punto presa da esterno con scatola portafrutti da esterno con coperchio per il contenimento degli apparecchi componibili. Il grado di protezione degli apparecchi dovrà essere minimo IP40.

La distribuzione terminale ai punti presa dovrà essere realizzata a vista, con tubazioni in PVC rigide e flessibili, e cavi UTP cat. 6 a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi. La distribuzione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP55.

IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDI

Descrizione intervento

L'impianto rivelazione e allarme incendi è esistente, ed è in comune con l'impianto del parcheggio. L'impianto è costituito da una centrale di tipo analogico, marca Notifier e modello AM2000.

In questo lotto di lavori si prevede di adeguare l'impianto nelle zone che saranno oggetto di adeguamento con installazione controsoffitti e/ o modifiche al lay-out.

Connessioni

Le connessioni del sistema rivelazione incendio dovranno essere realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sottoripartato.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni di incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, sistemi di evacuazione vocale, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensione nominale di 100 V ($U_0/U = 100/100V$) e costruiti secondo la CEI 20-105.

I cavi conformi alla CEI 20-105 sono idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

I cavi devono essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm², 2 conduttori (coppia) con isolamento di colore rosso e nero, 4 conduttori (quarta) con isolamento di colore rosso, nero, bianco e blu, schermati o non schermati.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Quanto sopra specificato può non essere effettuato nel caso in cui la diramazione non colleghi più di 32 punti di rivelazione o più di una zona o più di una tecnica di rilevazione.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Dovranno essere installati dispositivi di segnalazione ottico acustici:

a) dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;

- b) dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata.
- c) dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento.

I dispositivi di allarme dovranno essere costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano a operare. Se alimentati tramite alimentazione specifica non prelevata dalla centrale di controllo e segnalazione. I dispositivi acustici devono inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3 e, se di natura ottica, alla UNI EN 54-23.

Le segnalazioni acustiche dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A); 105dB nella 7240-19

Le segnalazioni visive dei dispositivi di allarme incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

Il sistema dovrà essere interfacciato con il sistema di evacuazione di emergenza.

Rivelatori

I rivelatori saranno della seguente tipologia:

- Ottici di fumo, in tutti gli ambienti;
- Multicriterio, nei locali tecnici;
- Ottici di fumo con camera di analisi, per le condotte principali di mandata e ripresa delle UTA.

Tutti i rivelatori saranno installati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI 9795, facendo particolare attenzione all'installazione in zone dotate di ventilazione, in locali con soffitti inclinati, in locali dotati di strutture sporgenti come travi a vista o similari, e in particolare mantenendo il limite di montaggio a non meno di 50 cm da pareti o elementi sporgenti di soffitti o controsoffitti.

Saranno installati rivelatori all'interno di tutti i locali tecnici, e all'interno dei locali a rischio specifico, aventi carico di incendio superiore a 30Kg/m², in conformità a quanto richiesto dalle disposizioni normative relative alla prevenzione incendi dell'edilizia scolastica.

Pulsanti di segnalazione manuale

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, a un'altezza compresa fra 1 m e 1,6 m.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI EN ISO 7010).

Dispositivi vari

Dovranno essere previsti dispositivi dotati di fermi elettromagnetici per mantenere aperte le porte tagliafuoco che saranno posizionate lungo i corridoi delle zone comuni e per l'accesso alle varie attività del complesso scolastico.

I fermi elettromagnetici saranno corredati di moduli di tipo analogico collegati direttamente sul loop del sistema per togliere l'alimentazione dei fermi stessi e la conseguente chiusura automatica delle porte in caso di segnalazione di incendio.

Anche lo stato di eventuali serrande tagliafuoco interne ai canali di distribuzione dell'aria sarà riportato al sistema di rivelazione fumi. In particolare in corrispondenza di ogni serranda (o gruppo di serrande per dispositivi vicini tra loro) il contatto di fine corsa di stato sarà riportato all'interno di un modulo di ingresso (ad uno o più ingressi) indirizzato. Il sistema sarà in grado di rilevare e specificare lo stato di qualsiasi serranda. Il ripristino dovrà essere manuale.

L'attivazione del sistema di allarme di rivelazione fumi dovrà interrompere automaticamente il funzionamento delle UTA e dei recuperatori, nonché rendere disponibile un contatto da interfacciare con il sistema di evacuazione per consentirne la disattivazione e l'eventuale inoltro di messaggi di allarme.

Conclusioni

Impianti elettrici

L'Impresa installatrice, abilitata ai sensi dell'art. 3 di cui al DM 37/08, dovrà fornire gli impianti in oggetto in opera, completi di ogni onere accessorio necessario a darne titolo di perfettamente funzionante.

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte e dovranno essere rispondenti a tutte le specifiche e prescrizioni definite nel presente documento.

L'impianto, in riferimento alle parti oggetto dei lavori, risulta conforme a quanto specificato dal Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n. 37.

Impianti elettromeccanici trasportatori

La Ditta Appaltatrice dovrà rilasciare a lavori ultimati la dichiarazione di conformità a regola dell'arte, nel rispetto delle vigenti normative, Decreto Ministeriale 37 del 22 gennaio 2008.

La suddetta dichiarazione di conformità dovrà essere corredata di tutti gli elaborati grafici aggiornati in ogni loro parte alla data di ultimazione dei lavori (planimetrie, schemi elettrici, legende ecc.)

La Ditta Appaltatrice avrà a suo carico la elaborazione e la restituzione grafica dello stato finale degli impianti ("as built").

Collaudo dell'impianto ai sensi del D.P.R. 162/99 art. 19.

Marcatura CE dell'impianto e dei componenti di sicurezza.

Libretto d'impianto.

Manuale di manutenzione dell'impianto.

Schemi elettrici quadro di manovra.

Planimetrie e disegni dell'impianto.

Libretto di programmazione del dispositivo bidirezionale.



Calcoli di dimensionamento e verifica

Alla presente Relazione Tecnica Specialistica, si allegano le seguenti relazioni e calcoli di dimensionamento e verifica:

1) Protezione contro i fulmini

- Relazione tecnica, valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione;

2) Calcoli illuminotecnici

- Sala piano primo;
- Locali piano terra;

3) Dimensionamento e verifica delle linee elettriche

- QBT Quadro Generale di Bassa Tensione di cabina;
- QGEN Quadro Generale;

Firenze, marzo 2018

I Progettisti Impianti Elettrici e Speciali:

Per. Ind. Valter Masini

Per. Ind. Martino Pinzauti



COMUNE DI FIRENZE

DIREZIONE

SERVIZI TECNICI

P.O. Impianti Elettrici e Speciali – Sistemi Telematici

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: Per. Ind. Valter Masini
Indirizzo: Via Giotto, 4
Città: Firenze
CAP: 50121
Provincia: FI
Albo professionale: Collegio dei Periti di Firenze
Numero di iscrizione all'albo: 1555
Codice Fiscale: MSNVTR57M13D612W

Committente:

Committente: Comune di Firenze - Immobile EX3
Descrizione struttura: Immobile EX3
Indirizzo: Viale Giannotti, 81 83 85
Comune: Firenze
Provincia: FI



SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
 - 6.2 Rischio R_3
 - 6.2.1 Calcolo del rischio R_3
 - 6.2.2 Analisi del rischio R_3
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

Disegno della struttura
Grafico area di raccolta AD
Grafico area di raccolta AM
Valore di N_g

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN
62305-2)"
Febbraio 2014.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.



4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 3,27 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: museo

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita di patrimonio culturale
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;
- rischio R3;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ENEL
- Linea di segnale: TELEFONIA

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Piano primo Memoriale

Z2: Piano terra spazio espositivo

Z3: Zone di servizio

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Piano primo Memoriale

RA: 3,43E-07

RB: 6,85E-08

RU(Impianto elettrico): 4,98E-10

RV(Impianto elettrico): 9,94E-11

RU(Impianto dati): 4,98E-09

RV(Impianto dati): 9,94E-10

Totale: 4,18E-07

Z2: Piano terra spazio espositivo

RA: 3,43E-06

RB: 6,85E-08

RU(Impianto elettrico): 4,98E-09

RV(Impianto elettrico): 9,94E-11

RU(Impianto dati): 4,98E-08

RV(Impianto dati): 9,94E-10

Totale: 3,55E-06

Z3: Zone di servizio

RA: 3,43E-06

RB: 6,85E-08

RU(Impianto elettrico): 4,98E-09

RV(Impianto elettrico): 9,94E-11

RU(Impianto telefonico e dati): 4,98E-08

RV(Impianto telefonico e dati): 9,94E-10



Totale: 3,55E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,52E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 7,52E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

6.2 Rischio R3: perdita di patrimonio culturale insostituibile

6.2.1 Calcolo del rischio R3

I valori delle componenti ed il valore del rischio R3 sono di seguito indicati.

Z1: Piano primo Memoriale

RB: 8,20E-06

RV(Impianto elettrico): 1,19E-08

RV(Impianto dati): 1,19E-07

Totale: 8,33E-06

Z2: Piano terra spazio espositivo

RB: 6,00E-08

RV(Impianto elettrico): 8,71E-11

RV(Impianto dati): 8,71E-10

Totale: 6,10E-08

Z3: Zone di servizio

RB: 1,59E-08

RV(Impianto elettrico): 2,31E-11

RV(Impianto telefonico e dati): 2,31E-10

Totale: 1,62E-08

Valore totale del rischio R3 per la struttura: 8,41E-06

6.2.2 Analisi del rischio R3

Il rischio complessivo R3 = 8,41E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-04

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 7,52E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Poiché il rischio complessivo $R3 = 8,41E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-04$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1 R3

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

Data 07/03/2018

Timbro e firma





9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD = 0,5$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $N_g = 3,27$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENEL

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: TELEFONIA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - aerea

Lunghezza (m) $L = 1000$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Piano terra spazio espositivo

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: automatiche ($r_p = 0,2$) manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea ENEL

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 m^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Impianto interno: Impianto dati

Alimentato dalla linea TELEFONIA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 m^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: Piano terra spazio espositivo

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100
Numero totale di persone nella struttura: 300
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1000
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,81E-06$
Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 7,60E-08$
Rischio 3
Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 20000
Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 6000000
Perdita per danno fisico (relativa a R3) $LB = LV = 0,00E+00$
Rischio 4
Valore dei muri (€): 703152
Valore del contenuto (€): 83268
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 138780
Valore totale della struttura (€): 925200
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,50E-04$
Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Piano terra spazio espositivo

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 3: Rb Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: Piano primo Memoriale

Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: ceramica ($rt = 0,001$)
Rischio di incendio: ridotto ($rf = 0,001$)
Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)
Protezioni antincendio: automatiche ($rp = 0,2$) manuali ($rp = 0,5$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea ENEL
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($Ks3 = 0,01$)
Tensione di tenuta: 1,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Impianto interno: Impianto dati

Alimentato dalla linea TELEFONIA
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($Ks3 = 0,01$)
Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Valori medi delle perdite per la zona: Piano primo Memoriale

Rischio 1
Numero di persone nella zona: 100
Numero totale di persone nella struttura: 300
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1000
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,81E-07$
Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 7,60E-08$
Rischio 3
Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 5000000

Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 11000000
Perdita per danno fisico (relativa a R3) LB = LV = 0,00E+00
Rischio 4
Valore dei muri (€): 1365720
Valore del contenuto (€): 1000000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 269550
Valore totale della struttura (€): 2797000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 9,64E-05
Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 9,42E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Piano primo Memoriale

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 3: Rb Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: Zone di servizio

Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: cemento (rt = 0,01)
Rischio di incendio: ridotto (rf = 0,001)
Pericoli particolari: ridotto rischio di panico (h = 2)
Protezioni antincendio: automatiche (rp = 0,2) manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea ENEL
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
Tensione di tenuta: 1,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Impianto interno: Impianto telefonico e dati

Alimentato dalla linea TELEFONIA
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Valori medi delle perdite per la zona: Zone di servizio

Rischio 1
Numero di persone nella zona: 100
Numero totale di persone nella struttura: 300
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1000
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 3,81E-06
Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 7,60E-08
Rischio 3
Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 5000
Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 5670000
Perdita per danno fisico (relativa a R3) LB = LV = 0,00E+00
Rischio 4
Valore dei muri (€): 391248
Valore del contenuto (€): 46332
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 77220
Valore totale della struttura (€): 514800

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,50E-04$
Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Zone di servizio

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 3: Rb Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Piano primo Memoriale

FS1: $9,01E-01$

FS2: $2,09E-04$

FS3: $1,44E-02$

FS4: $1,39E+00$

Totale: $2,31E+00$

Z2: Piano terra spazio espositivo

FS1: $9,01E-01$

FS2: $2,09E-04$

FS3: $1,44E-02$

FS4: $1,39E+00$

Totale: $2,31E+00$

Z3: Zone di servizio

FS1: $9,01E-01$

FS2: $2,09E-04$

FS3: $1,44E-02$

FS4: $1,39E+00$

Totale: $2,31E+00$

APPENDICE - Valutazione carico specifico d'incendio

Zona Z1 - Piano primo Memoriale

Superficie lorda in pianta del compartimento: 860 m^2

Musei

300 MJ/m^2 - superficie: 860 m^2

Carico specifico d'incendio (MJ/m^2): $300,0$



Rischio di incendio: ridotto

Zona Z2 - Piano terra spazio espositivo
Superficie lorda in pianta del compartimento: 690 m²

Musei
300 MJ/m² - superficie: 690 m²

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 300,0
Rischio di incendio: ridotto

Zona Z3 - Zone di servizio
Superficie lorda in pianta del compartimento: 540 m²

Centro Commerciale
600 MJ/m² - superficie: 50 m²

Servizi igienici
0 MJ/m² - superficie: 50 m²

Ufficio
420 MJ/m² - superficie: 280 m²

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 273,33
Rischio di incendio: ridotto

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 5,51E-01 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,42E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 9,01E-01
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,45E+00

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

ENEL
AL = 0,040000 km²
AI = 4,000000 km²

TELEFONIA
AL = 0,040000 km²
AI = 4,000000 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

ENEL
NL = 0,001308

NI = 0,130800

TELEFONIA

NL = 0,013080

NI = 1,308000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Piano primo Memoriale

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PC (Impianto dati) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 4,44E-05

PM (Impianto dati) = 1,00E-04

PM = 1,44E-04

PU (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PV (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PZ (Impianto elettrico) = 6,00E-01

PU (Impianto dati) = 1,00E+00

PV (Impianto dati) = 1,00E+00

PW (Impianto dati) = 1,00E+00

PZ (Impianto dati) = 1,00E+00

Zona Z2: Piano terra spazio espositivo

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PC (Impianto dati) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 4,44E-05

PM (Impianto dati) = 1,00E-04

PM = 1,44E-04

PU (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PV (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PZ (Impianto elettrico) = 6,00E-01

PU (Impianto dati) = 1,00E+00

PV (Impianto dati) = 1,00E+00

PW (Impianto dati) = 1,00E+00

PZ (Impianto dati) = 1,00E+00

Zona Z3: Zone di servizio

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PC (Impianto telefonico e dati) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 4,44E-05

PM (Impianto telefonico e dati) = 1,00E-04

PM = 1,44E-04

PU (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PV (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PZ (Impianto elettrico) = 6,00E-01

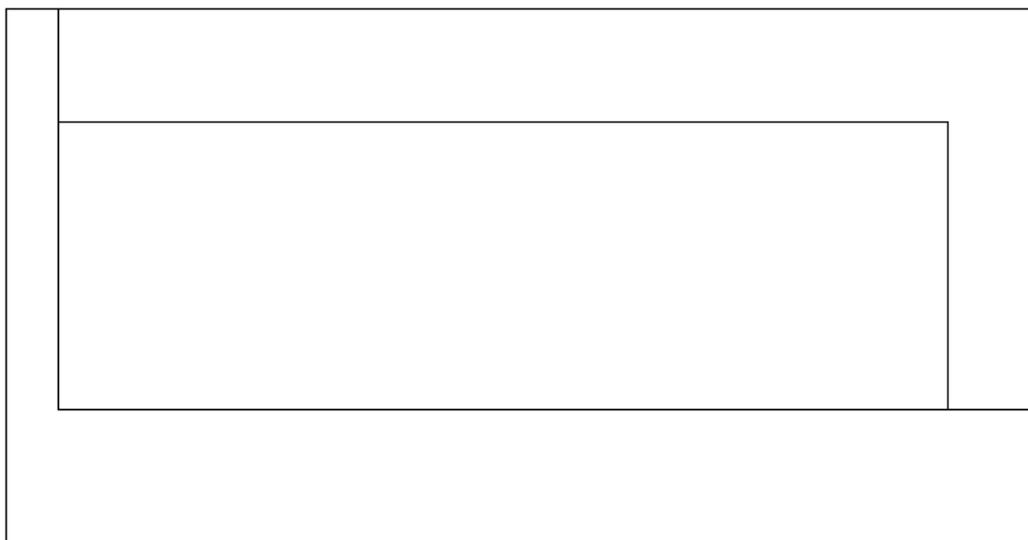
PU (Impianto telefonico e dati) = 1,00E+00

PV (Impianto telefonico e dati) = 1,00E+00

PW (Impianto telefonico e dati) = 1,00E+00

PZ (Impianto telefonico e dati) = 1,00E+00

10. ALLEGATI



Scale: 2 m

Horiz.: 1:25 m

Allegato - Disegno della struttura

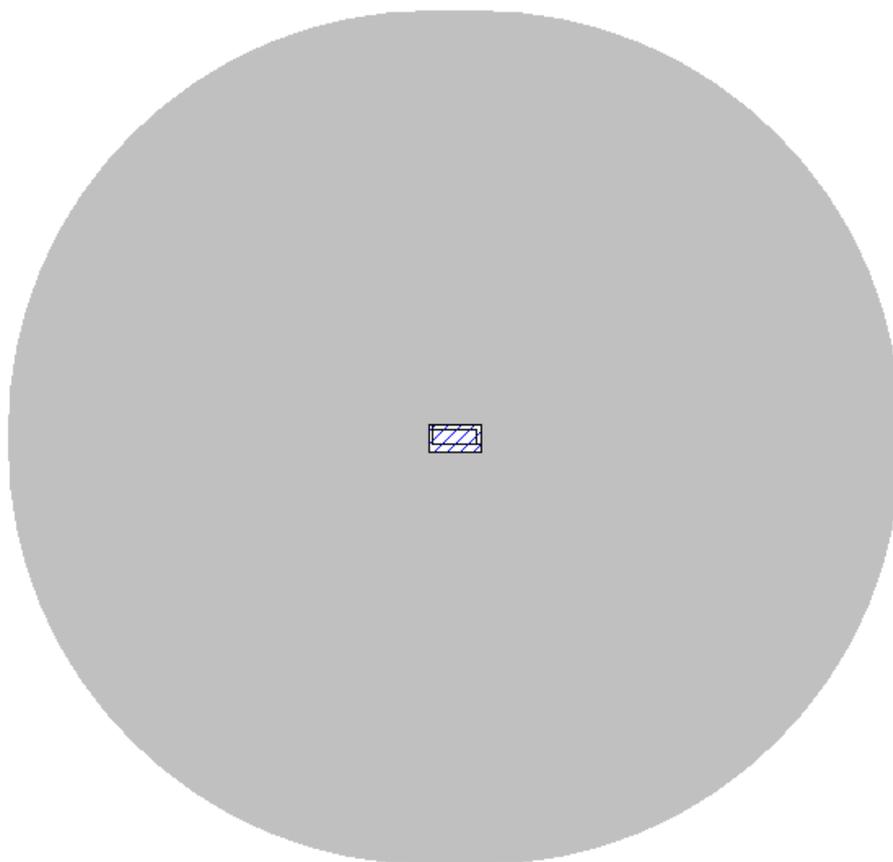
Committente: Comune di Firenze - Immobile EX3

Descrizione struttura: Immobile EX3

Indirizzo: Viale Giannotti, 81 83 85

Comune: Firenze

Provincia: FI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 5,51E-01

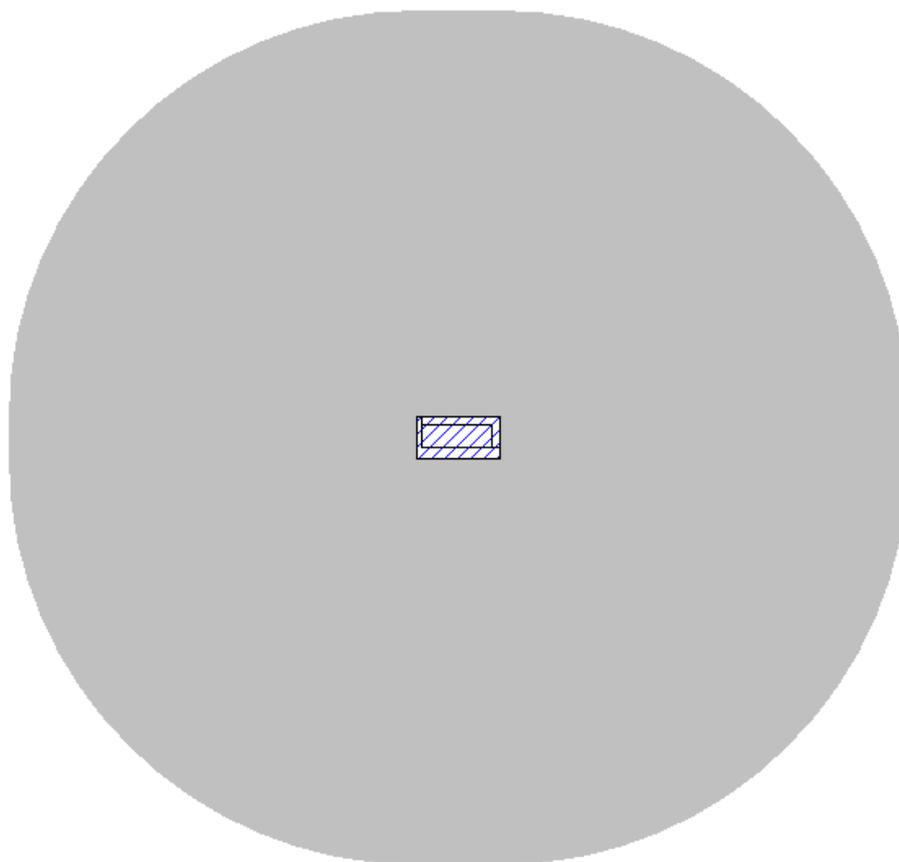
Committente: Comune di Firenze - Immobile EX3

Descrizione struttura: Immobile EX3

Indirizzo: Viale Giannotti, 81 83 85

Comune: Firenze

Provincia: FI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,42E-01

Committente: Comune di Firenze - Immobile EX3

Descrizione struttura: Immobile EX3

Indirizzo: Viale Giannotti, 81 83 85

Comune: Firenze

Provincia: FI

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 3,27 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **43,757282° N**

Longitudine: **11,288103° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

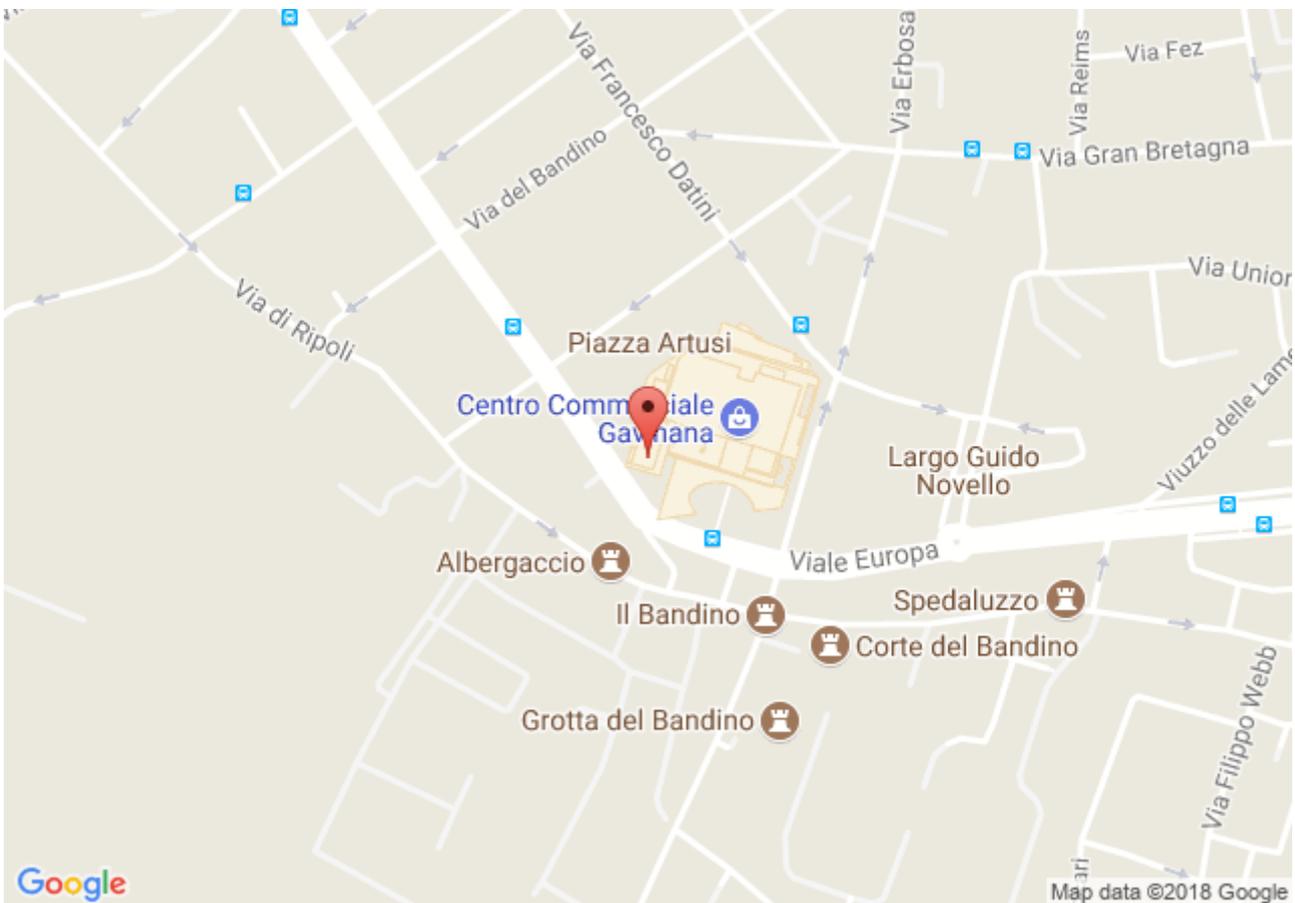
Data, 07 marzo 2018

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via Erbosa, 50126 Firenze FI, Italia

Latitudine: 43.757282

Longitudine: 11.288103



EX3 Memoriale Auschwitz

Edificio EX3 - Adeguamento per Memoriale Auschwitz

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 13.03.2018
Redattore: Per. Ind. Martino Pinzauti

Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Indice

EX3 Memoriale Auschwitz	
Copertina progetto	1
Indice	2
3F Filippi 58605 3F Linda LED 1x30W L1570	
Scheda tecnica apparecchio	3
PHILIPS BY121P G3 1xLED205S/840 WB	
Scheda tecnica apparecchio	4
Piano primo Philips Coreline Gen3	
Riepilogo	5
Lista pezzi lampade	6
Lampade (planimetria)	7
Oggetti (planimetria)	8
Risultati illuminotecnici	9
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	10
Rendering 3D	11
Superfici locale	
Zona 1	
Isolinee (E, perpendicolare)	12
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	13
Zona 2	
Isolinee (E, perpendicolare)	14
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	15
Piano terra impianto provvisorio	
Riepilogo	16
Lista pezzi lampade	17
Lampade (planimetria)	18
Elementi del locale (planimetria)	19
Risultati illuminotecnici	20
Rendering 3D	21

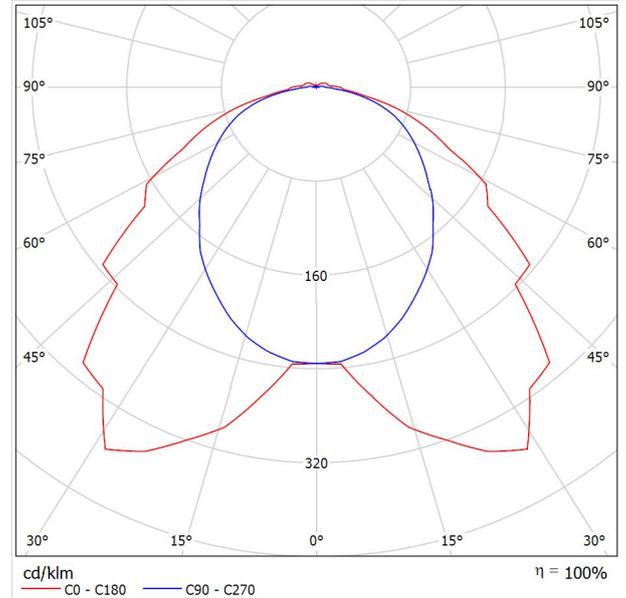
Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

3F Filippi 58605 3F Linda LED 1x30W L1570 / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 97
 CIE Flux Code: 44 77 94 97 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
		2H	2H	19.0	20.3	19.4	20.6	20.9	18.9	20.2	19.3
	3H	20.1	21.3	20.5	21.6	22.0	20.4	21.6	20.8	21.9	22.2
	4H	20.5	21.6	20.9	22.0	22.3	21.0	22.1	21.4	22.5	22.8
	6H	20.7	21.8	21.2	22.2	22.5	21.4	22.5	21.9	22.9	23.2
	8H	20.8	21.8	21.2	22.2	22.6	21.6	22.6	22.0	23.0	23.4
	12H	20.8	21.8	21.3	22.2	22.6	21.7	22.7	22.1	23.0	23.5
4H	2H	19.6	20.7	20.0	21.1	21.4	19.5	20.6	19.9	21.0	21.3
	3H	20.8	21.8	21.3	22.2	22.6	21.1	22.1	21.6	22.5	22.9
	4H	21.4	22.2	21.8	22.6	23.1	21.9	22.7	22.3	23.2	23.6
	6H	21.7	22.4	22.2	22.9	23.3	22.5	23.2	23.0	23.7	24.1
	8H	21.8	22.5	22.3	22.9	23.4	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
	12H	21.9	22.5	22.4	23.0	23.5	22.9	23.5	23.4	24.0	24.5
8H	4H	21.6	22.3	22.1	22.7	23.2	22.1	22.8	22.6	23.2	23.7
	6H	22.0	22.6	22.5	23.1	23.6	22.8	23.4	23.3	23.8	24.4
	8H	22.2	22.7	22.7	23.2	23.7	23.1	23.6	23.6	24.1	24.6
	12H	22.3	22.7	22.9	23.3	23.8	23.3	23.8	23.9	24.3	24.9
12H	4H	21.6	22.2	22.1	22.7	23.2	22.1	22.7	22.6	23.2	23.7
	6H	22.1	22.6	22.6	23.1	23.6	22.8	23.3	23.3	23.8	24.4
	8H	22.3	22.7	22.8	23.2	23.8	23.1	23.6	23.7	24.1	24.7
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.4 / -0.6					+0.6 / -0.7				
S = 2.0H		+0.8 / -1.1					+0.7 / -1.1				
Tabella standard		BK04					BK06				
Addendo di correzione		4.7					6.1				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4758lm Flusso luminoso sferico											

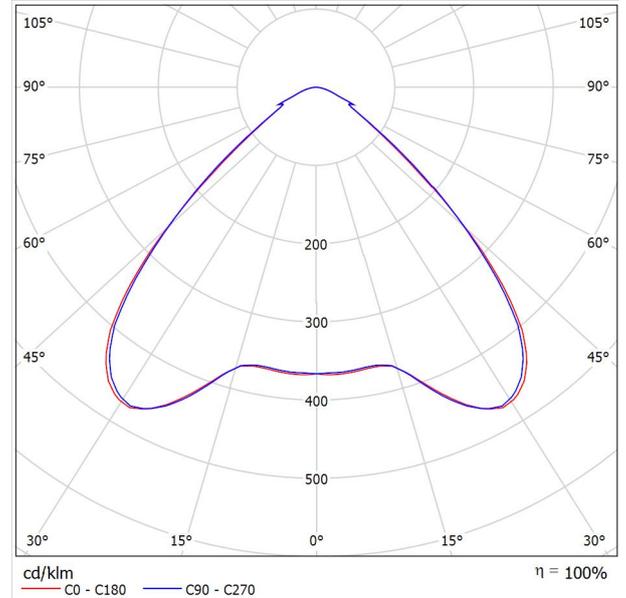
Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

PHILIPS BY121P G3 1xLED205S/840 WB / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
 CIE Flux Code: 66 94 99 100 100

CoreLine Highbay G3 - Qualità superiore della luce con costi energetici e di manutenzione inferiori. Dopo il successo dell'apparecchio CoreLine Highbay introdotto nel 2013, l'aggiornamento a una nuova generazione migliora ulteriormente il costo totale di proprietà e offre la regolazione del flusso DALI opzionale per consentire ulteriori risparmi. Progettato come alternativa in sostituzione agli apparecchi HPI 250/400 W, CoreLine Highbay G3 offre ai clienti tutti i vantaggi dell'illuminazione LED: qualità della luce "pura", durata di servizio maggiore, consumo energetico ridotto e costi di manutenzione inferiori, il tutto da un produttore fidato. Al tempo stesso offre netti vantaggi anche agli installatori. L'apparecchio può essere installato sulla rete esistente. La connessione elettrica è molto semplice: non è necessario aprire l'apparecchio per l'installazione o la manutenzione. Inoltre, essendo più piccolo e leggero degli apparecchi tradizionali, è molto facile da gestire.

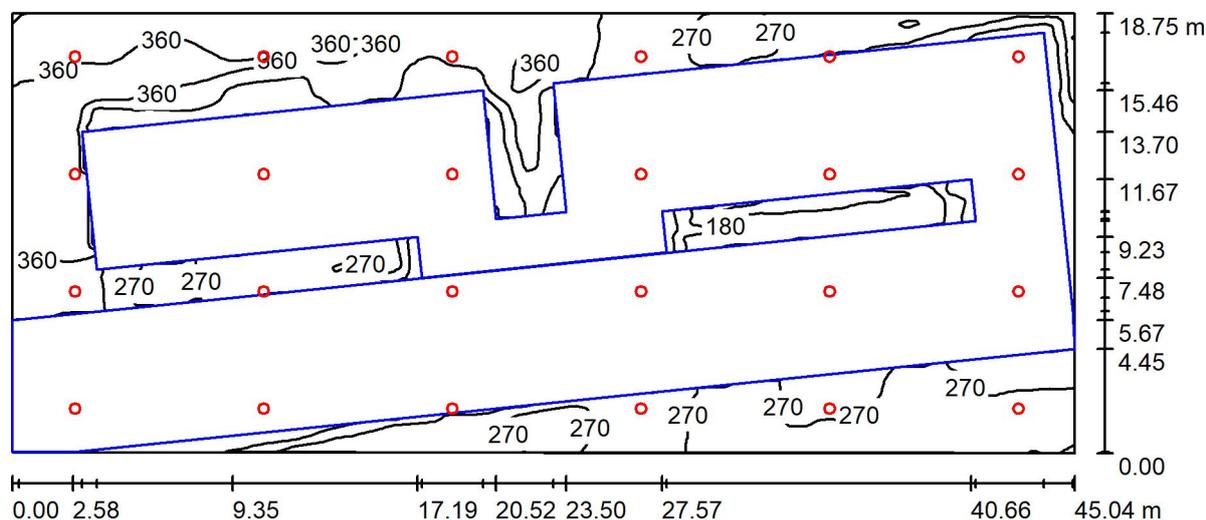
Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
X	Y										
2H	2H	25.6	26.6	25.9	26.8	27.1	25.6	26.6	25.9	26.9	27.1
	3H	25.7	26.7	26.0	26.9	27.2	25.8	26.7	26.1	26.9	27.2
	4H	25.8	26.7	26.1	26.9	27.2	25.8	26.7	26.1	27.0	27.2
	6H	25.8	26.6	26.1	26.9	27.2	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2
	8H	25.8	26.6	26.1	26.9	27.2	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2
4H	2H	25.6	26.4	25.9	26.7	27.0	25.6	26.4	25.9	26.7	27.0
	3H	25.8	26.5	26.2	26.9	27.2	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2
	4H	25.9	26.6	26.3	26.9	27.3	26.0	26.6	26.3	26.9	27.3
	6H	26.0	26.5	26.4	26.9	27.3	26.0	26.6	26.4	26.9	27.3
	8H	26.0	26.5	26.4	26.9	27.3	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3
8H	2H	26.0	26.4	26.4	26.9	27.3	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3
	4H	25.9	26.4	26.3	26.8	27.2	25.9	26.4	26.4	26.8	27.2
	6H	26.0	26.4	26.5	26.9	27.3	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3
	8H	26.1	26.4	26.5	26.8	27.3	26.1	26.4	26.6	26.9	27.3
	12H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.1	26.4	26.6	26.9	27.3
12H	4H	25.9	26.3	26.3	26.7	27.2	25.9	26.4	26.4	26.8	27.2
	6H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3
	8H	26.0	26.3	26.5	26.8	27.3	26.1	26.4	26.6	26.8	27.3
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+1.3 / -2.2					+1.2 / -2.1				
S = 1.5H		+2.8 / -3.4					+2.6 / -3.4				
S = 2.0H		+4.5 / -4.0					+4.3 / -4.0				
Tabella standard		BK01					BK01				
Addendo di correzione		8.0					8.0				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 20500lm Flusso luminoso sferico											

Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Riepilogo



Altezza locale: 8.200 m, Altezza di montaggio: 7.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:322

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	272	19	421	0.072
Pavimento	20	92	0.21	390	0.002
Soffitto	70	106	64	132	0.608
Pareti (4)	50	162	9.96	634	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS BY121P G3 1xLED205S/840 WB (1.000)	20500	20500	155.0
Totale:			492000	492000	3720.0

Potenza allacciata specifica: $4.41 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 843.36 m^2)



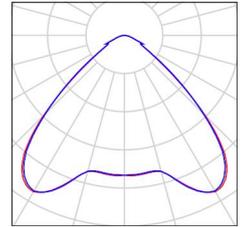
Comune di Firenze
Direzione Servizi Tecnici
Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
Telefono 055 262.4428
Fax 055 262.4296
e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Lista pezzi lampade

24 Pezzo PHILIPS BY121P G3 1xLED205S/840 WB
Articolo No.:
Flusso luminoso (Lampada): 20500 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 20500 lm
Potenza lampade: 155.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 66 94 99 100 100
Dotazione: 1 x LED205S/840/- (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

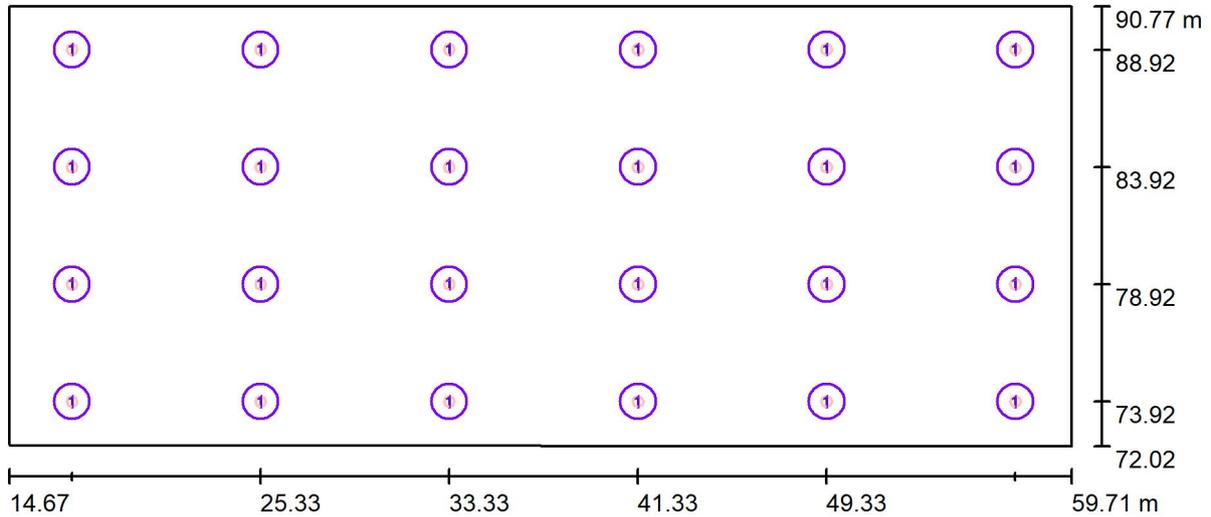




Comune di Firenze
Dirtezione Servii Tecnici
Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
Telefono 055 262.4428
Fax 055 262.4296
e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 322

Distinta lampade

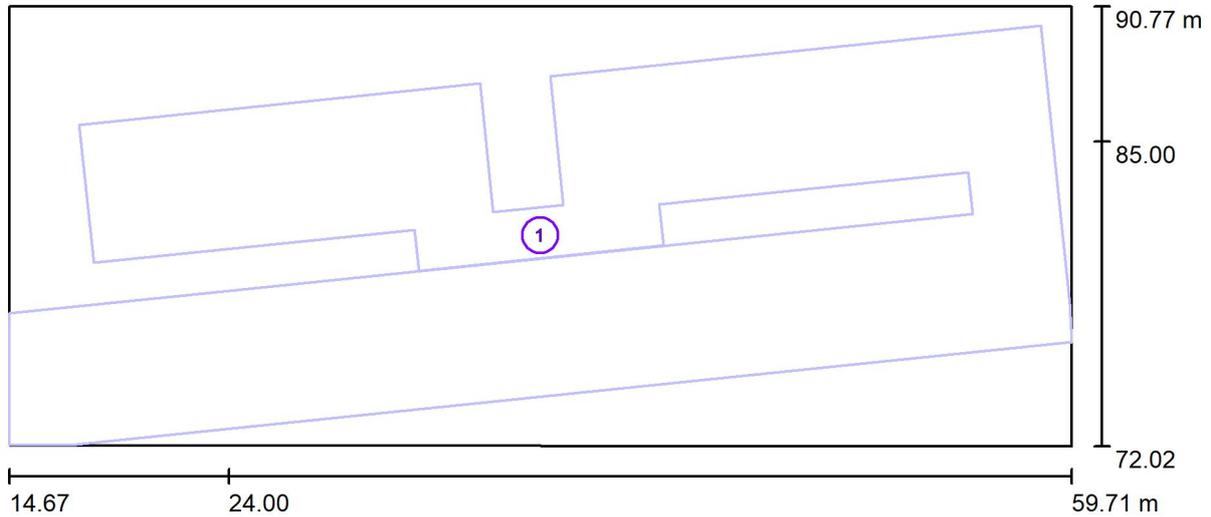
No.	Pezzo	Denominazione
1	24	PHILIPS BY121P G3 1xLED205S/840 WB



Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Oggetti (planimetria)



Scala 1 : 322

Lista oggetti

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Oggetto estruso

Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 492000 lm
 Potenza totale: 3720.0 W
 Fattore di manutenzione: 0.80
 Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	207	64	272	/	/
Zona 1	233	68	301	/	/
Zona 2	207	70	277	/	/
Pavimento	68	24	92	20	5.85
Soffitto	0.00	106	106	70	24
Parete 1	90	68	158	50	25
Parete 2	93	72	165	50	26
Parete 3	98	68	166	50	26
Parete 4	89	68	158	50	25

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_{\max} : 0.072 (1:14)

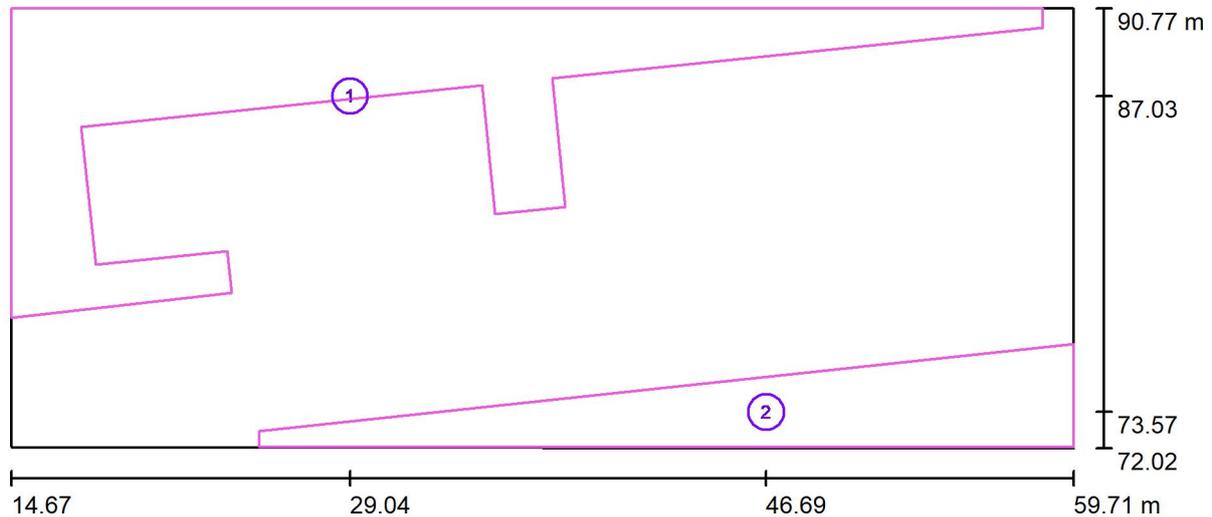
E_{\min} / E_{\max} : 0.046 (1:22)

Potenza allacciata specifica: $4.41 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 843.36 m^2)

Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 322

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Zona 1	perpendicolare	128 x 128	301	61	422	0.204	0.145
2	Zona 2	perpendicolare	128 x 16	277	62	365	0.222	0.169

Riepilogo dei risultati

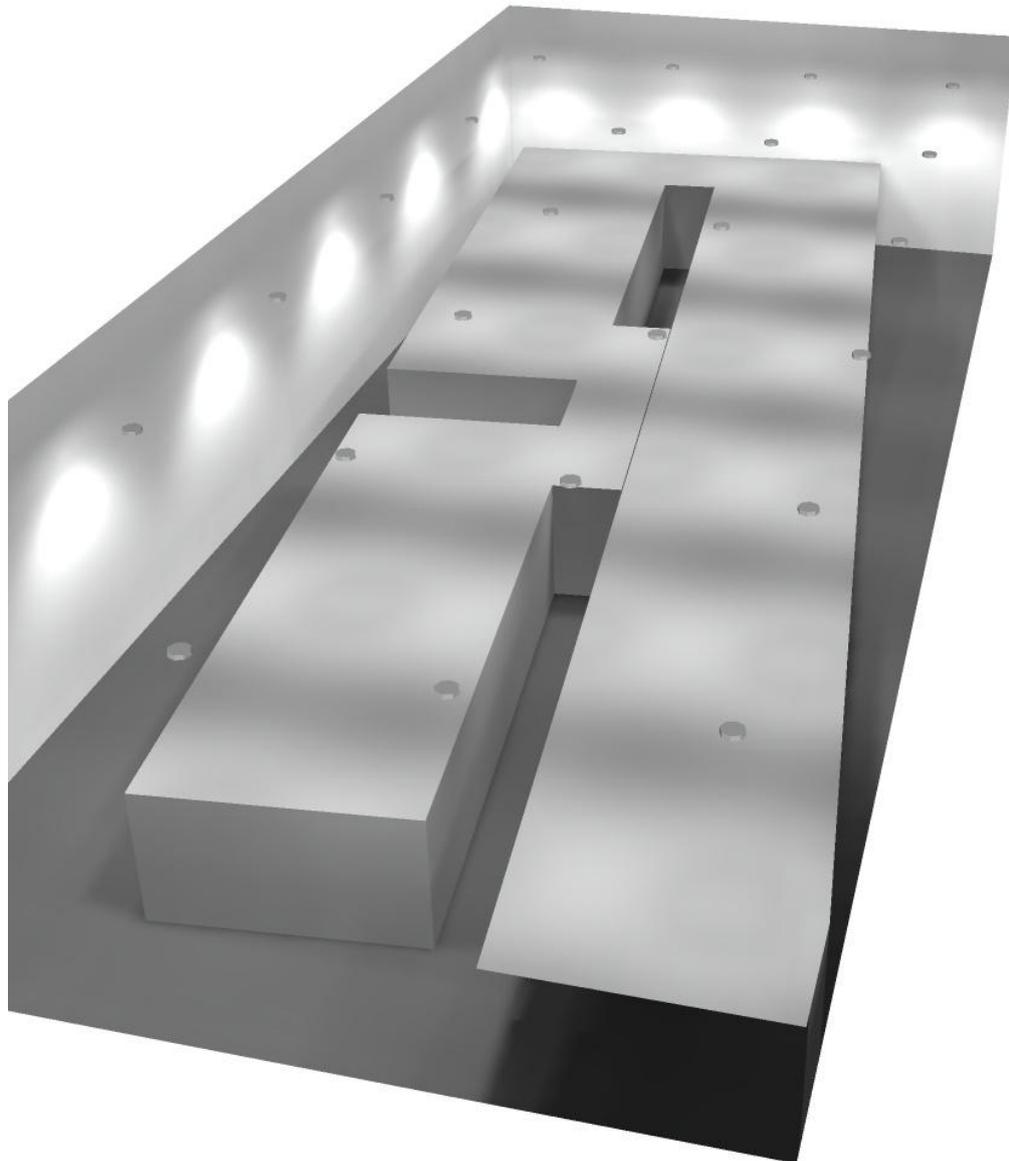
Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	2	294	61	422	0.21	0.15



Comune di Firenze
Dirtezione Servii Tecnici
Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
Telefono 055 262.4428
Fax 055 262.4296
e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Rendering 3D

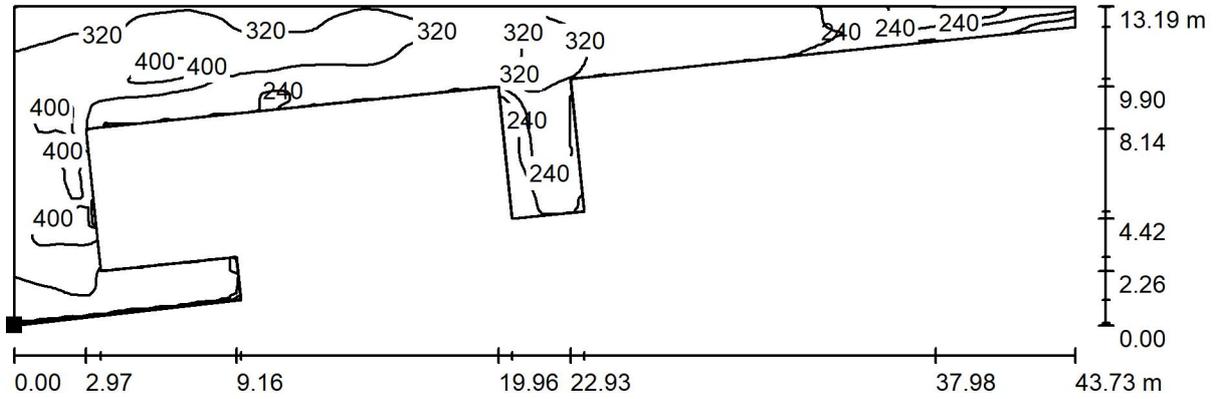




Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

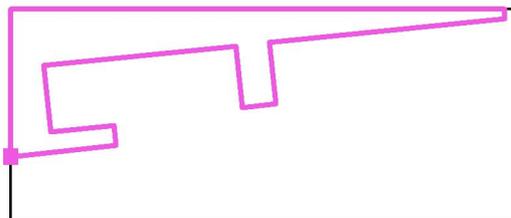
Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Zona 1 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 313

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (14.673 m, 77.576 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

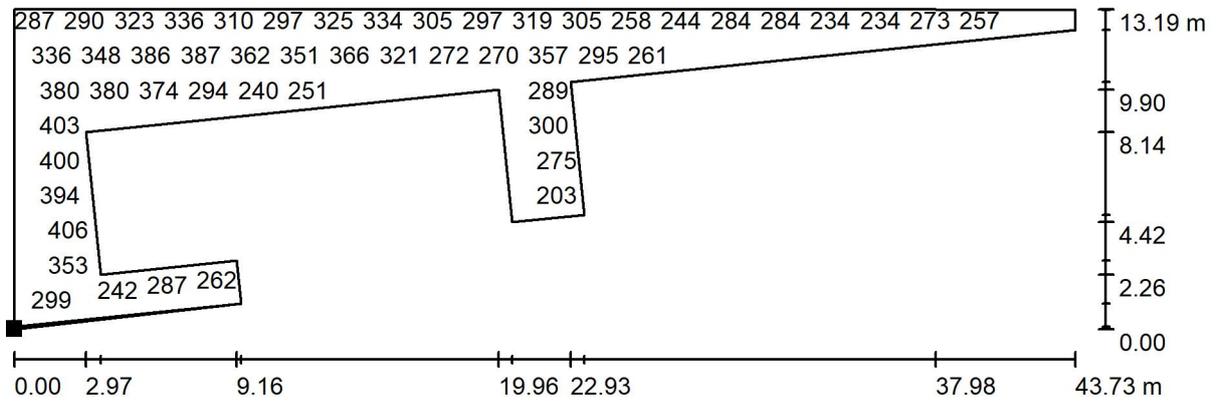
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
301	61	422	0.204	0.145



Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

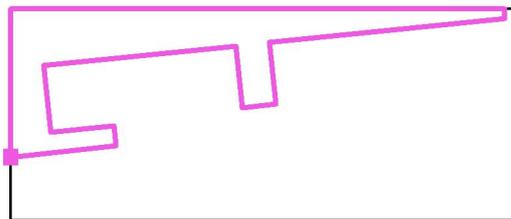
Piano primo Philips Coreline Gen3 / Zona 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 313

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (14.673 m, 77.576 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
301

E_{min} [lx]
61

E_{max} [lx]
422

E_{min} / E_m
0.204

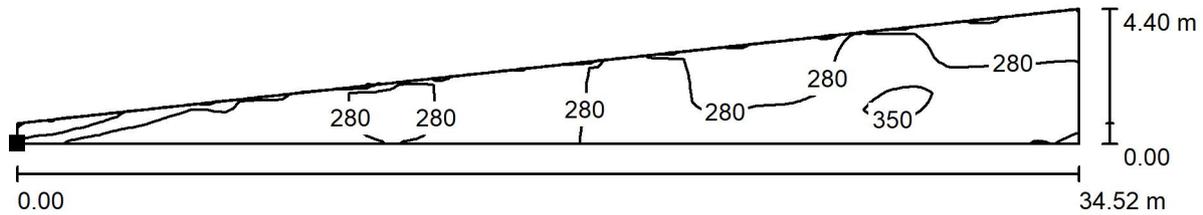
E_{min} / E_{max}
0.145



Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Zona 2 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 247

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (25.194 m, 72.071 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 16 Punti

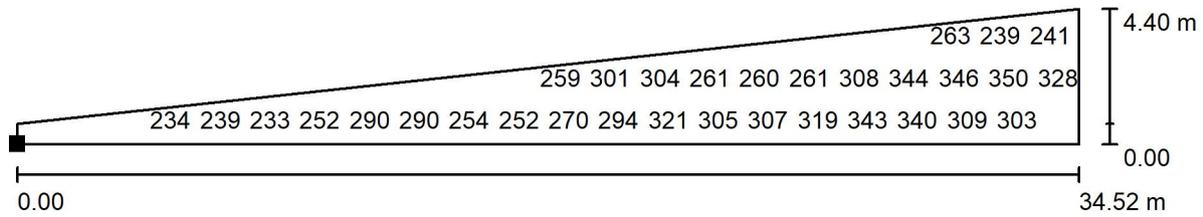
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
277	62	365	0.222	0.169



Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano primo Philips Coreline Gen3 / Zona 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 247

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (25.194 m, 72.071 m, 0.850 m)



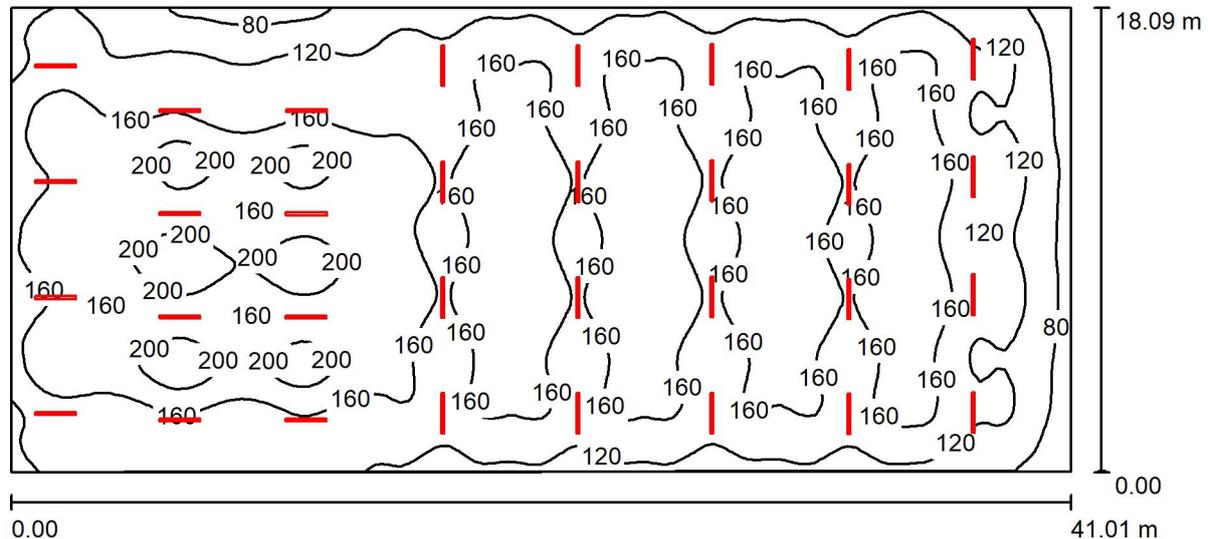
Reticolo: 128 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
277	62	365	0.222	0.169

Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano terra impianto provvisorio / Riepilogo



Altezza locale: 4.400 m, Altezza di montaggio: 4.400 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:294

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	153	49	231	0.323
Pavimento	20	147	64	206	0.439
Soffitto	70	37	18	233	0.477
Pareti (4)	50	77	19	166	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	32	3F Filippi 58605 3F Linda LED 1x30W L1570 (1.000)	4758	4758	35.0
Totale:			152256	152256	1120.0

Potenza allacciata specifica: $1.51 \text{ W/m}^2 = 0.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 740.74 m^2)



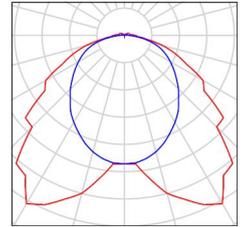
Comune di Firenze
Dirtezione Servii Tecnici
Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
Telefono 055 262.4428
Fax 055 262.4296
e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano terra impianto provvisorio / Lista pezzi lampade

32 Pezzo 3F Filippi 58605 3F Linda LED 1x30W L1570
Articolo No.: 58605
Flusso luminoso (Lampada): 4758 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 4758 lm
Potenza lampade: 35.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 97
CIE Flux Code: 44 77 94 97 100
Dotazione: 1 x 30W LED/840 (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

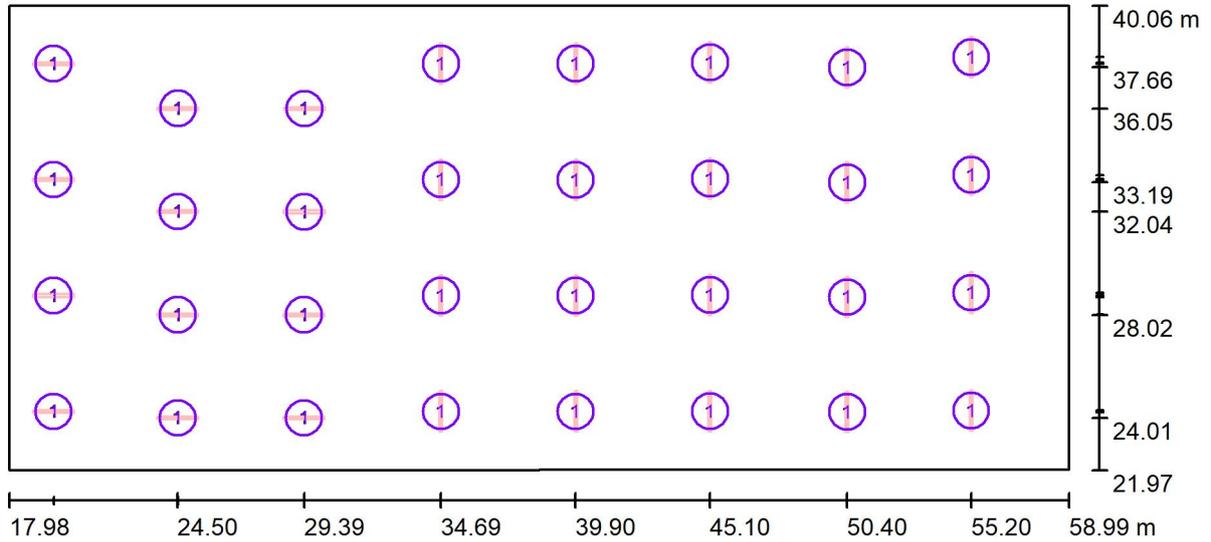




Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano terra impianto provvisorio / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 294

Distinta lampade

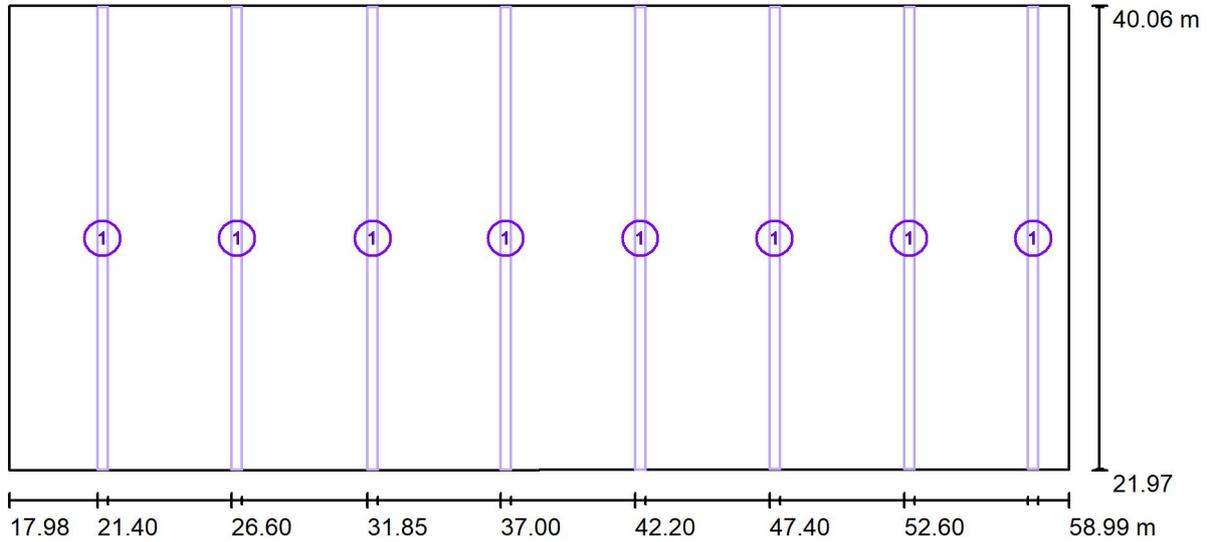
No.	Pezzo	Denominazione
1	32	3F Filippi 58605 3F Linda LED 1x30W L1570



Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano terra impianto provvisorio / Elementi del locale (planimetria)



Scala 1 : 294

Lista pezzi elementi del locale

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	Trave

Comune di Firenze
 Direzione Servizi Tecnici
 Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
 Telefono 055 262.4428
 Fax 055 262.4296
 e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano terra impianto provvisorio / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 152256 lm
 Potenza totale: 1120.0 W
 Fattore di manutenzione: 0.80
 Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	125	28	153	/	/
Pavimento	117	29	147	20	9.35
Soffitto	5.71	31	37	70	8.20
Parete 1	55	28	84	50	13
Parete 2	27	22	48	50	7.70
Parete 3	47	26	74	50	12
Parete 4	62	33	96	50	15

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.323 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.213 (1:5)

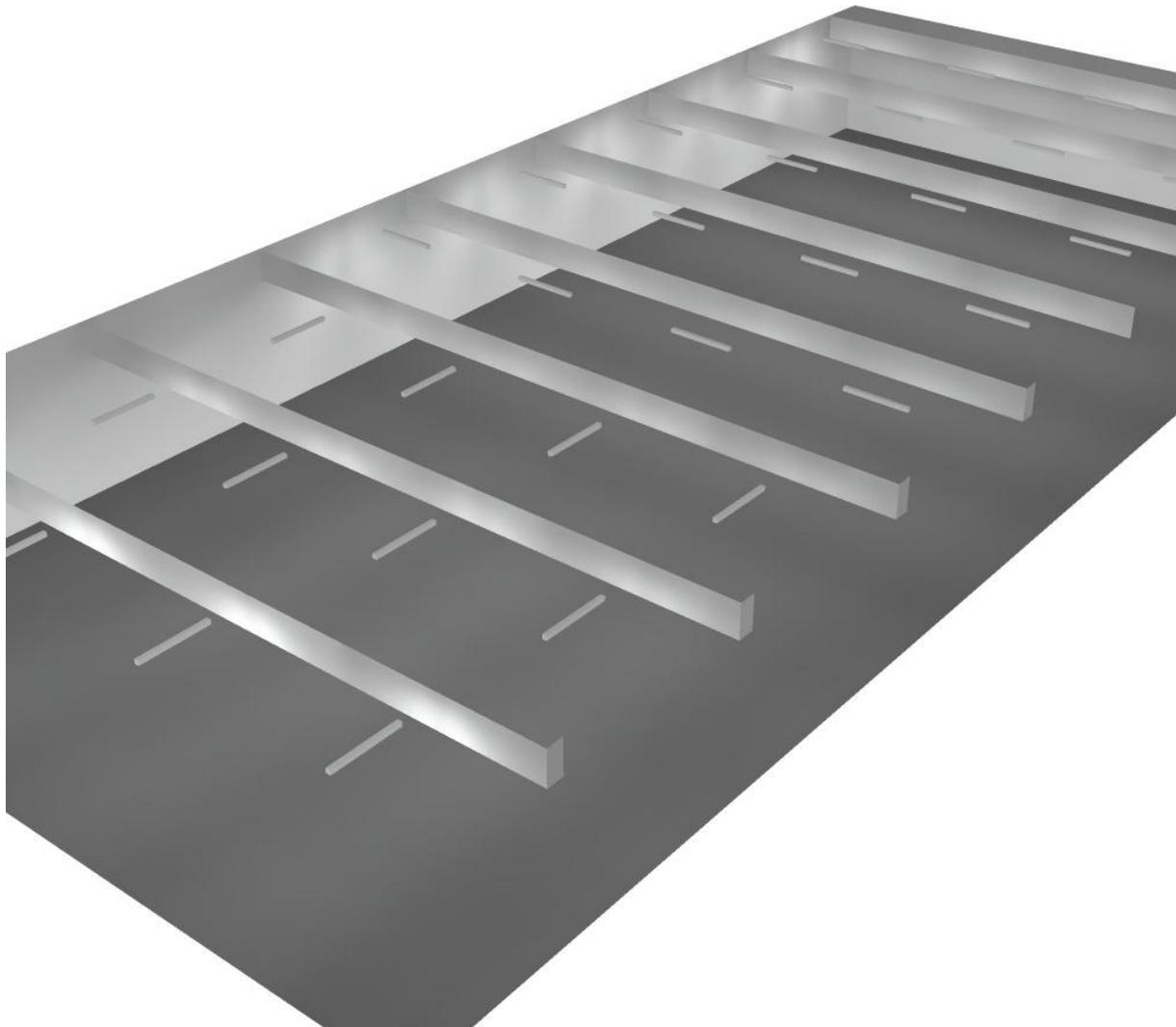
Potenza allacciata specifica: $1.51 \text{ W/m}^2 = 0.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 740.74 m^2)



Comune di Firenze
Dirtezione Servii Tecnici
Via Giotto, 4 - 50121 Firenze

Redattore Per. Ind. Martino Pinzauti
Telefono 055 262.4428
Fax 055 262.4296
e-Mail martino.pinzauti@comune.fi.it

Piano terra impianto provvisorio / Rendering 3D





COMUNE DI FIRENZE

DIREZIONE

SERVIZI TECNICI

P.O. Impianti Elettrici e Speciali – Sistemi Telematici

RELAZIONE TECNICA

Calcoli di dimensionamento impianti elettrici

FORNITURA M.T. EX3

ALIMENTAZIONE

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TNS	3 Fasi + Neutro	-	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:TRASFORMATORE

n° trafo	n° rami attivi	S _{cc} a monte [MVA]	S _n [kVA]	I _n Trafo [A]	V _{cc} [%]	P _{cu} [kW]
1	1	500	500	721,69	6	6,43



STRUTTURA QUADRI

QBT - Quadro Bassa Tensione

SOCC - Soccorritore cabina

QBT-SOCC - QBT-socc

QGEN-N - Quadro Generale Distribuzione

QBAR - Quadro Bar

QGEN-G - Quadro Generale Distribuzione

UPS - UPS Luci sicurezza

QGEN-U - Quadro Generale Distribuzione

QBIG - Quadro Biglietteria, Guardaroba, Book Shop

QASC - Quadro Ascensore

QSM - Quadro Generale Servizi Museali

QSM1 - Quadro SM1

QSM2 - Quadro SM2

QSM3 - Quadro SM3

QSM4 - Quadro SM4

QSM5 - Quadro SM5

QSM6 - Quadro SM6

QSM7 - Quadro SM7

QSM8 - Quadro SM8

QSM9 - Quadro SM9



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QGEN-N] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: NG22 PRESE SERVIZIO SALA MEMORIALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4	6,41	6,41	6,41	6,41	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L3.1.24	3F+N+PE	multi	50	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	225,0	5,05	236,95	25,38	0,71	0,85	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
6,41	35	9,79	0,96	0,3	0,3

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
NG22 Prese servizio Sala Memoriale	C40 N	3+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q3.1.24	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: G5 LINEA 1 NUOVA PROVVISORIO INGRESSO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1	4,83	0	4,83	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.2.1	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	236,95	27,48	1,06	1,3	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,83	36,5	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: SE5 LINEA 1 NUOVA SICUREZZA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,2	0,96	0	0,96	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.2.2	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	236,95	27,48	0,21	0,44	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,96	36,5	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE
LINEA: INT ESISTENTE ILLUMINAZIONE PROVVISORIA INGRESSO
CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,2	5,79	0	0	5,79	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
INT ESISTENTE Illuminazione provvisoria ingresso	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q5.1.8	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE
LINEA: G6 LINEA 2 NUOVA PROVVISORIO INGRESSO
CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1	4,83	0	0	4,83	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.2.3	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm^2]			$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	236,95	27,48	1,06	1,3	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
4,83	36,5	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore

FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE
LINEA: SE6 LINEA 2 NUOVA SICUREZZA
CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	0,96	0	0	0,96	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.2.4	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	236,95	27,48	0,21	0,44	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,96	36,5	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: G19 LINEA 1 NUOVA PROVVISORIA SALA P. TERRA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,83	4,83	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.2.5	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	236,95	27,48	1,06	1,3	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,83	36,5	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: SE19 LINEA 1 NUOVA SICUREZZA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_s [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	0,96	0,96	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L5.2.6	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm ²]			$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	236,95	27,48	0,21	0,44	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,96	36,5	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: INT ESISTENTE ILLUMINAZIONE PROVVISORIA INGRESSO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_s [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,2	5,79	0	5,79	0	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
INT ESISTENTE Illuminazione provvisoria ingresso	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q5.1.22	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: G20 LINEA 2 NUOVA PROVVISORIA SALA P. TERRA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_s [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1	4,83	0	4,83	0	0,9	1		



CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.2.7	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	236,95	27,48	1,06	1,3	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,83	36,5	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: SE20 LINEA 2 NUOVA SICUREZZA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,2	0,96	0	0,96	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.2.8	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	236,95	27,48	0,21	0,44	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,96	36,5	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: G31 LAMA D'ARIA USCITA TERRAZZO P1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,5	2,41	0	0	2,41	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.1.33	F+N+PE	multi	50	31	30			-	ravv.	5	1

Sezione Conduttori [mm^2]			$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	5,05	236,95	25,38	0,54	0,77	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
2,41	22,79	6,53	0,47	0,3	0,3

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
G31 LAMA D'ARIA USCITA TERRAZZO P1	C40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q5.1.33	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: G32 QBIG - NUOVO QUADRO BIGLIETTERIA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
3,5	5,79	5,79	5,79	5,31	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K _{sicur.}
L5.1.34	3F+N+PE	multi	50	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	150,0	4,78	161,95	25,11	0,43	0,66	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
5,79	44	9,79	1,4	0,45	0,44

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
G32 QBIG - NUOVO Quadro Biglietteria	C40 N	3+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q5.1.34	3+N	-	-	-	Vigi	A SI	0,3	S

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: G33 QASC - NUOVO QUADRO ASCENSORE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
8,15	14,72	14,72	14,72	14,72	0,8			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K _{sicur.}
L5.1.35	3F+N+PE	multi	50	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	90,0	4,31	101,95	24,64	0,59	0,83	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
14,72	60	9,79	2,2	0,72	0,69

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [x] I_n - A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
G33 QASC - NUOVO Quadro Ascensore	iC60 N	4	D	32	32	-	0,45	0,45
Q5.1.35	4	-	-	-	Vigi	A	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-G] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: G34 AUSILIARI ILLUMNAZ. DA UPS

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_s [A]	I_T [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	0,96	0,96	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L5.1.36	F+N+PE	multi	5	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max prog}$ [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	36,0	0,55	47,95	20,88	0,03	0,26	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc max inizio linea}$ [kA]	$I_{cc max Fine linea}$ [kA]	$I_{ccmin fine linea}$ [kA]	$I_{cc Terra}$ [kA]
0,96	30	6,53	2,15	1,56	1,42

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [x] I_n - A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
G34 AUSILIARI ILLUMNAZ. DA UPS	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q5.1.36	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-U] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE
LINEA: UG

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
5,7	27,53	0	0	27,53	0,89		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
UG	C40 a	1+N	C	40	40	-	0,4	0,4
Q1	1+N	-	-	-				

QUADRO: [QGEN-U] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE
LINEA: UG1 BLINDO SALA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
2	9,66	0	0	9,66	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L7.1.1	F+N+PE	multi	50	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	5,05	260,95 (2056,31)	26,49 (1367,96)	2,16	3,85 (3,06)	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
9,66	40	2,76 (0,09)	0,43 (0,08)	0,28 (0,05)	0,27 (0,05)

Designazione / Conduttore

FTG100M1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
UG1 Blindo sala	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q7.1.1	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct7.1.1	iCT 25A Nc (8,5A - AC7b)		25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-U] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: UG2 BLINDO SALA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,66	0	0	9,66	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K _{sicur}
L7.1.2	F+N+PE	multi	50	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	225,0	5,05	260,95 (2056,31)	26,49 (1367,96)	2,16	3,85 (3,06)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
9,66	40	2,76 (0,09)	0,43 (0,08)	0,28 (0,05)	0,27 (0,05)

Designazione / Conduttore

FTG100M1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
UG2 Blindo sala	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q7.1.2	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct7.1.2	iCT 25A Nc (8,5A - AC7b)		25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-U] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: UG3 FARETTI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1	4,83	0	0	4,83	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L7.1.3	F+N+PE	multi	50	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE							
1x 4 1x 4 1x 4	225,0	5,05	260,95 (2056,31)	26,49 (1367,96)	1,08	2,76 (1,98)	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
4,83	40	2,76 (0,09)	0,43 (0,08)	0,28 (0,05)	0,27 (0,05)

Designazione / Conduttore
FTG100M1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
UG3 Faretti	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q7.1.3	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct7.1.3	iCT 25A Nc (8,5A - AC7b)		25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-U] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: UG4 PROIETTORI INGRESSO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,3	1,44	0	0	1,44	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L7.1.4	F+N+PE	multi	50	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	360,0	5,45	395,95 (2191,31)	26,89 (1368,36)	0,51	2,2 (1,41)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,44	30	2,76 (0,09)	0,28 (0,07)	0,18 (0,05)	0,18 (0,05)

Designazione / Conduttore
FTG100M1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
UG4 Proiettori ingresso	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q7.1.4	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct7.1.4	iCT 25A Nc (8,5A - AC7b)		25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-U] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: UG5 ILLUMINAZIONE 1 MEMORIALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,2	0,96	0	0	0,96	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L7.1.5	F+N+PE	multi	30	13	30	1		-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	216,0	3,27	251,95 (2047,31)	24,71 (1366,18)	0,2	1,89 (1,1)	4

I_b [A]	I_z [A]	I_{cc} max inizio linea [kA]	I_{cc} max Fine linea [kA]	I_{ccmin} fine linea [kA]	I_{cc} Terra [kA]
0,96	29,52	2,76 (0,09)	0,44 (0,08)	0,29 (0,05)	0,28 (0,05)

Designazione / Conduttore
FTG100M1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
UG5 ILLUMINAZIONE 1 MEMORIALE	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q7.1.5	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I_n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct7.1.5	iCT 25A Nc (8,5A - AC7b)		25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QGEN-U] QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

LINEA: UG6 ILLUMINAZIONE 2 MEMORIALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nrm} [A]	I_R [A]	I_s [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	0,96	0	0	0,96	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur
L7.1.6	F+N+PE	multi	30	13	30	1		-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori [mm ²]	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	ΔV_{max} prog [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	216,0	3,27	251,95 (2047,31)	24,71 (1366,18)	0,2	1,89 (1,1)	4

I_b [A]	I_z [A]	I_{cc} max inizio linea [kA]	I_{cc} max Fine linea [kA]	I_{ccmin} fine linea [kA]	I_{cc} Terra [kA]
0,96	29,52	2,76 (0,09)	0,44 (0,08)	0,29 (0,05)	0,28 (0,05)

Designazione / Conduttore
FTG100M1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
UG6 ILLUMINAZIONE 2 MEMORIALE	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q7.1.6	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I_n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct7.1.6	iCT 25A Nc (8,5A - AC7b)		25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



Calcoli di dimensionamento impianti elettrici

FORNITURA B.T. FIRENZE PARCHEGGI



ALIMENTAZIONE

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	71,7	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I_{cc} [kA]	dV a monte [%]	$\text{Cos } \varphi_{cc}$	$\text{Cos } \varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,84

ALIMENTAZIONE DI RISERVA: GENERATORE
QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO
LINEA: DA GRUPPO

ELETTROGENO

ESISTENTE

Potenza [kVA]	X Subtransitoria [%]	X Omopolare [%]
86,07	10	6



STRUTTURA QUADRI

QFPI - Quadro Generale Parcheggio

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: GENERALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
71,7	124,23	122,55	122,07	124,23	0,84		0,5	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	uni	3	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm^2]			$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
fase	neutro	PE							
1x 95	1x 95	1x 50	0,57	0,29	12,12	20,29	0,04	0,04	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
124,23	328	10	9,77	7,79	0,05

Designazione / Conduttore
FG7R/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Generale	NSX250 N	4	TM-D	250	250	-	2,5	2,5
Q1	4	-	-	-	Vigi MH	A	3	310

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: DA GRUPPO ELETTROGENO ESISTENTE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
71,7	124,23	122,55	122,07	124,23	0,84		0,5	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.1	3F+N+PE	uni	25	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm^2]			$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
fase	neutro	PE							
1x 95	1x 50	1x 50	4,74	2,44	0,0	185,89	0,33	0,33	4

I_b [A]	I_z [A]	I_{cc} max inizio linea [kA]	I_{cc} max Fine linea [kA]	I_{ccmin} fine linea [kA]	I_{cc} Terra [kA]
124,23	328	1,43	1,24	1,17	0,05

Designazione / Conduttore
FG7R/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [x I_n - A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Da Gruppo Elettrogeno esistente	NSX250 N	4	TM-D	250	250	-	2,5	2,5
Q0.1.1	4	-	-	-	Vigi MH	A	1	310

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: SPD

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: MULTIMETRO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: BOBINA DI SGANCIO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: PI1 POMPA IDRANTI 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
20	36,08	36,08	36,08	36,08	0,8	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.5	3F+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 50 1x 25	5,4	1,17	17,52 (10,14)	21,46 (189,49)	0,1	0,14 (0,43)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
36,08	100,1	9,77 (1,24)	8,33 (1,21)	()	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PI1 Pompa idranti 1	NG125 LMA	3	MA	63		-	0,76	0,76
Q0.1.5	3	-	-	-	Vigi	A SI I/S/R	0,5	0

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: PI2 POMPA IDRANTI 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _r [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
20	36,08	36,08	36,08	36,08	0,8	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.6	3F+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 50 1x 25	5,4	1,17	17,52 (10,14)	21,46 (189,49)	0,1	0,14 (0,43)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
36,08	100,1	9,77 (1,24)	8,33 (1,21)	()	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
PI2 Pompa idranti 2	NG125 LMA	3	MA	63		-	0,76	0,76
Q0.1.6	3	-	-	-	Vigi	A SI I/S/R	0,5	0

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: PI3 POMPA IDRANTI JOLLY

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_s [A]	I_T [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
5	9,02	9,02	9,02	9,02	0,8	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.7	3F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²]	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE							
1x 6 1x 6 1x 6	45,0	1,43	57,12 (49,74)	21,73 (189,76)	0,18	0,22 (0,51)	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
9,02	28,6	9,77 (1,24)	3,77 (1,17)	1,4 (0,87)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
PI3 Pompa idranti Jolly	NG125 LMA	3	MA	25		-	0,3	0,3
Q0.1.7	3	-	-	-	Vigi	A SI I/S/R	0,5	0

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: PS1 POMPA SPRINKLER 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
15	27,06	27,06	27,06	27,06	0,8	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.8	3F+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
1x 50 fase neutro PE 1x 25	5,4	1,17	17,52 (10,14)	21,46 (189,49)	0,07	0,11 (0,41)	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
27,06	100,1	9,77 (1,24)	8,33 (1,21)	()	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
PS1 Pompa sprinkler 1	NG125 LMA	3	MA	63		-	0,76	0,76
Q0.1.8	3	-	-	-	Vigi	A SI I/S/R	0,5	0

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: PS2 POMPA SPRINKLER 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
15	27,06	27,06	27,06	27,06	0,8	1		



CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.9	3F+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 50		1x 25	5,4	1,17	17,52 (10,14)	21,46 (189,49)	0,07	0,11 (0,41)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
27,06	100,1	9,77 (1,24)	8,33 (1,21)	()	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PS2 Pompa sprinkler 1	NG125 LMA	3	MA	63		-	0,76	0,76
Q0.1.9	3	-	-	-	Vigi	A SI I/S/R	0,5	0

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: PS3 POMPA SPRINKLER JOLLY

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _r [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
5	9,02	9,02	9,02	9,02	0,8	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.10	3F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	45,0	1,43	57,12 (49,74)	21,73 (189,76)	0,18	0,22 (0,51)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
9,02	28,6	9,77 (1,24)	3,77 (1,17)	1,4 (0,87)	0,05

DIREZIONE SERVIZI TECNICI
P.O. Impianti Elettrici e Speciali – Sistemi Telematici

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
PS3 Pompa sprinkler Jolly	NG125 LMA	3	MA	25		-	0,3	0,3
Q0.1.10	3	-	-	-	Vigi	A SI I/S/R	0,5	0

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO
LINEA: QCSA QUADRO UTENZE SERVIZI ANTINCENDIO
CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_s [A]	I_T [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
10	16,03	16,03	16,03	16,03	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.11	3F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²]	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max prog}$ [%]
fase neutro PE							
1x 16 1x 16 1x 16	16,88	1,23	28,99 (21,61)	21,52 (189,55)	0,13	0,17 (0,47)	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc max inizio linea}$ [kA]	$I_{cc max Fine linea}$ [kA]	$I_{ccmin fine linea}$ [kA]	$I_{cc Terra}$ [kA]
16,03	52	9,77 (1,24)	6,39 (1,21)	2,97 (1,06)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
QCSA Quadro utenze Servizi Antincendio	C40 N	3+N	C	40	40	-	0,4	0,4
Q0.1.11	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: QPI QUADRO PARCHEGGIO PUBBLICO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
50	80,18	80,18	80,18	80,18	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.12	3F+N+PE	multi	150	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm^2]			$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
fase	neutro	PE							
1x 50	1x 50	1x 25	54,0	11,68	66,12 (58,74)	31,98 (200,01)	2,44	2,48 (2,77)	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
80,18	100,1	9,77 (1,24)	3,14 (1,1)	1,17 (0,77)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
QPI Quadro parcheggio pubblico	NG125 N	4	C	100	100	-	1	1
Q0.1.12	4	-	-	-	Vigi	A SI I/S/R	0,5	60

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: L1 ILLUMINAZIONE LOCALI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,3	1,44	1,44	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.13	F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	180,0	1,77	192,12 (184,74)	22,06 (190,1)	0,25	0,29 (0,59)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,44	14,3	9,47 (1,24)	0,6 (0,41)	0,39 (0,36)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
L1 Illuminazione Locali	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.13	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: LS ILLUMINAZIONE SICUREZZA LOCALI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _r [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,1	0,48	0	0,48	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.14	F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	180,0	1,77	192,12 (184,74)	22,06 (190,1)	0,08	0,12 (0,42)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,48	14,3	9,47 (1,24)	0,6 (0,41)	0,39 (0,36)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [xI _n - A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
LS Illuminazione Sicurezza locali	C40 N	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.1.14	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: P1 PRESE DI SERVIZIO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{Inm} [A]	I_R [A]	I_s [A]	I_T [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1	4,83	0	0	4,83	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.15	F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm ²]	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	108,0	1,64	120,12 (112,74)	21,93 (189,96)	0,51	0,55 (0,85)	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
4,83	19,5	9,47 (1,24)	0,96 (0,55)	0,63 (0,55)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [xI _n - A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
P1 Prese di Servizio	C40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.15	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.



VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

QUADRO: [QFPI] QUADRO GENERALE PARCHEGGIO

LINEA: P2 PRESE DI SERVIZIO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
2	3,2	3,2	3,2	3,2	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.16	3F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.	3	1

Sezione Conduttori [mm^2]			$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	108,0	1,64	120,12 (112,74)	21,93 (189,96)	0,17	0,21 (0,5)	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
3,2	16,9	9,77 (1,24)	1,89 (1,04)	0,63 (0,55)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
P2 Prese di Servizio	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.16	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI