



Comune di Parma
Settore Opere Pubbliche

Responsabile Unico del Progetto:

ARCH. ANNA MASCIARELLI - Settore Opp. Pubbliche - Comune di Parma

Progetto generale dell'intervento

Ing. Matteo Pè
Studio associato Cigarini

via Cecati 1/1 - 42123 Reggio Emilia

pe@st-cigarini.it

Consulente progetto architettonico

ARCH. ANDREA OLIVA

via L. Ariosto 17 - 42121 Reggio Emilia

andrea@cittaarchitettura.it

Con:

Ing. Giacomo Fabbi
Arch. Gabriele Nicoli
Arch. Luca Paroli
Arch. Marinella Soliani

Consulenti progetto impianti meccanici:

Ing. Simone Ghinelli
Studio Delos ingegneri associati

Borgo della Salnitrra 4 - 43121 Parma

s.ghinelli@studiodelos.it

Consulenti progetto impianti elettrici e speciali:

Ing. Pier Giorgio Nasuti
Studio Delos ingegneri associati

Borgo della Salnitrra 4 - 43121 Parma

p.nasuti@studiodelos.it

Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione

Arch. Vincenzo Mainardi

Borgo della Salnitrra 4 - 43121 Parma

v.mainardi@momarchitetti.it

CUP I93D21001400004

CUI L00162210348202500070

CIG B9BA5C99DD

IL GIARDINO RITROVATO

Riqualificazione edifici storici del Parco Ducale: Teatro del Vicolo e P.le Serventi - Lotto 2

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE)

revisione:	data:	descrizione:	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01	29/05/2025	emissione	Arch. Andrea Oliva	Arch. Andrea Oliva	Arch. Andrea Oliva
02					
03					

Progetto finanziato da:



Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IMPIANTI ELETTRICI

Numero elaborato:

C.3

Formato:	A4
Scala:	/

SOMMARIO

1	STRUTTURA DEL PRESENTE PROGETTO	3
1.1	Conformità del presente progetto	3
1.2	Consistenza della documentazione	3
1.3	Descrizione sintetica delle opere previste.....	3
1.4	Avvertenze.....	3
2	LEGISLAZIONE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	3
2.1	Legislazione.....	4
2.2	Normativa Tecnica	4
3	DATI DI PROGETTO – CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI – DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE DELL’ENERGIA ELETTRICA.....	4
3.1	Dati di progetto.....	4
3.2	Classificazione dei locali	5
3.3	Dati di progetto relativi alle influenze esterne.....	5
4	DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO ELETTRICO	6
4.1	Dati dell’alimentazione elettrica.....	6
4.2	Limiti dell’impianto.....	6
4.3	Descrizione e valutazioni del carico elettrico	7
5	ALLACCIAMENTI ALLE RETI ESTERNE DEI SERVIZI ED INTERFERENZE	7
5.1	Allacciamenti alle reti esterne ed idoneità.....	7
5.2	Interferenze con reti esterne aeree e/o interrate	7
6	FINALITA’ E DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	7
6.1	Finalità delle opere	7
6.1.1	Gruppi di misura	8
6.2	Distribuzione principale e linee in cavo	8
6.3	Distribuzione terminale	8
6.3.1	Apparecchiature di comando – Punti luce e punti presa	8
6.4	Illuminazione ordinaria e di sicurezza.....	8
6.4.1	Prestazioni illuminotecniche dell'impianto	8
6.4.2	illuminazione ordinaria	8
6.4.3	Illuminazione esterna	9
6.4.4	Illuminazione di emergenza e di sicurezza	9
6.4.5	Illuminamenti e leggibilità delle segnalazioni dei percorsi di uscita	10
6.5	Impianti speciali	10
6.5.1	Telefonico e trasmissione dati.....	10
6.6	Tipologia degli impianti e dei componenti	11
6.7	Aspetti architettonici.....	11
7	ILLUMINAZIONE DELLA PIAZZA.....	11
7.1	Legislazione.....	11
7.2	Normativa Tecnica	11
7.3	DESCRIZIONE E TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI PROGETTATI.....	12
8	CARATTERISTICHE GENERALI DELL’IMPIANTO IN RELAZIONE ALLA SICUREZZA, AFFIDABILITA’, QUALITA’ DEL SERVIZIO ELETTRICO, MANUTENIBILITA’; EMC	13
8.1	Sicurezza.....	13
8.2	Affidabilità, manutenibilità degli impianti	13
9	IMPIANTO DI TERRA - PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE – PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	13
9.1	Impianto di terra	13
9.2	Protezione contro le scariche atmosferiche	13
9.3	Protezione contro le sovratensioni.....	14

RIQUALIFICAZIONE EDIFICI STORICI DEL PARCO DUCALE
Riqualificazione edifici storici del Parco Ducale: Teatro del Vicolo e P.le Serventi – Lotto 2
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
PFTE

10	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI, INDIRETTI, LE SOVRACORRENTI E LE SOVRATENSIONI - SEZIONAMENTO.....	14
10.1	Protezione contro i contatti diretti.....	14
10.2	Protezione contro i contatti indiretti.....	14
10.3	Protezione contro le sovracorrenti	14
10.3.1	Protezione contro i sovraccarichi.....	14
10.3.2	Protezione contro i cortocircuiti.....	15
10.4	Selettività	15
11	ALLEGATI SW utilizzati per il dimensionamento.....	15

1 STRUTTURA DEL PRESENTE PROGETTO

1.1 CONFORMITÀ DEL PRESENTE PROGETTO

Il presente progetto è redatto in conformità con la Guida CEI 0-2 edizione 2022-03 (fascicolo 18523) che determina finalità e consistenza del progetto "di fattibilità tecnico-economica" e con il DLgs 36/2023

1.2 CONSISTENZA DELLA DOCUMENTAZIONE

Nel presente progetto di fattibilità sono compresi i documenti riportati nell'elenco documenti.

1.3 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE PREVISTE

Le opere previste nel presente progetto sono così sommariamente descrivibili:

- Impianto di terra;
- Contatore di consegna energia, quadro dispositivo generale QDG e quadro elettrico generale QEG;
- Canalizzazioni in traccia per la distribuzione principale;
- Impianto di illuminazione ordinaria con apparecchi installati a plafone e/o applique a parete tutti con sorgente LED;
- Apparecchi per illuminazione esterna su palo, derivata da impianto IP esistente
- Impianto di illuminazione di sicurezza con apparecchi autonomi;
- Impianto di distribuzione terminale;
- Alimentazione di potenza e segnali per impianti tecnologici e regolazione climatica;
- Rete dati (cablaggio strutturato, con esclusione delle apparecchiature attive).
- Impianto illuminazione esterna (illuminazione pubblica) su piazzale Seventi, derivato da illuminazione pubblica preesistente

1.4 AVVERTENZE

- 1.4.1 La validità del presente progetto è subordinata alla veridicità delle notizie, riportate nel successivo paragrafo § 3, fornite dal committente.
- 1.4.2 Costituiscono oggetto del presente progetto le sole opere realizzate nei locali interessati dal progetto ed esplicitamente previste e descritte al paragrafo § 4 e successivi
Pertanto ogni altra opera che sia realizzata al di fuori dei "limiti di batteria" e delle opere descritte richiede un'integrazione del presente progetto o un nuovo progetto.
- 1.4.3 La rispondenza delle strutture murarie alle prescrizioni di legge ed alle circolari del Ministero degli Interni in materia di prevenzione incendi e degli impianti gas (esistenti o previsti) e di estrazione aria alla relativa legislazione/normativa di sicurezza nonché alle norme impiantistiche e di prodotto, non è oggetto del presente progetto; detta rispondenza viene assunta trattandosi di nuovi impianti, assoggettati a specifica progettazione.

2 LEGISLAZIONE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

2.1 LEGISLAZIONE

Per la progettazione esecutiva e realizzazione degli impianti saranno tenute particolarmente presenti le seguenti leggi riguardanti il settore impiantistico-elettrico:

- *L. 186/68* “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”.
- *D.M. n. 37 del 22/01/2008* “Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione di impianti all'interno di edifici”.
- *D.lgs n. 81 del 09/04/2008* “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- Direttive europee :”bassa tensione“, “EMC“, “ATEX”.

2.2 NORMATIVA TECNICA

La principale normativa tecnica di riferimento per la progettazione degli impianti previsti nel presente progetto è la seguente:

- *Norma CEI 0-21* “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”.
- *Norma CEI 11-17* “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell’energia elettrica. Linee in cavo”.
- *Norma CEI 64-8 /1..8* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua ed intrattenimento”; in particolare CEI 64-8/7 sez.752 “Locali di Pubblico Spettacolo”
- *Norma UNI EN 1246 4-1* “Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni”.
- *Norma UNI EN 1828* “Applicazioni illuminotecniche-illuminazione d'emergenza”.
- Regolamento UE n. 305/2011 regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

Per quanto riguarda la normativa tecnica da rispettare, nel presente progetto si intende comunque integralmente richiamata e tassativamente applicata la vigente normativa CEI il cui elenco è reperibile sul sito:

<https://my.ceinorme.it/index.html>

3 DATI DI PROGETTO – CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI – DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE DELL’ENERGIA ELETTRICA

3.1 DATI DI PROGETTO

L’edificio, esistente, oggetto di manutenzione verrà destinato a pubblico teatro con capienza inferiore a 100 posti.

L’illuminazione esterna riguarderà un piazzale pubblico

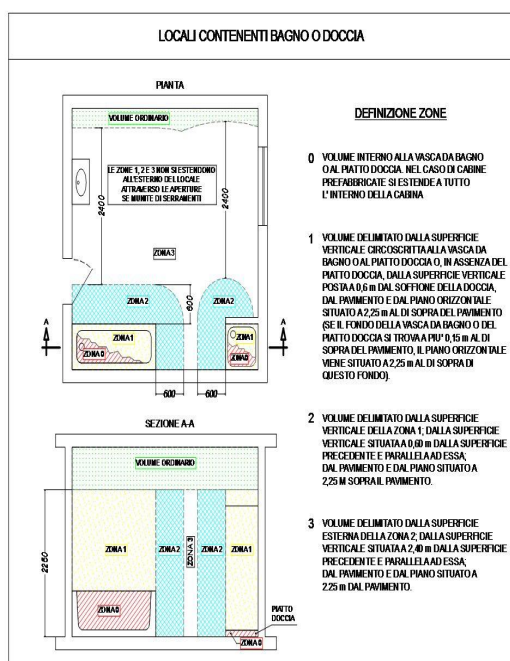
I locali sono puntualmente individuabili nelle planimetrie di progetto architettonico.

3.2 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Gli ambienti oggetto del presente progetto sono classificabili come segue:

Tutti i locali sono classificati come ordinari; in particolare il teatro ha capienza

Locali contenenti bagni e docce: si individuano zone di tipo 0 e 1 in accordo con la sezione 700 della norma CEI 64-8/7; si segnala in particolare che, se non presenti piatti doccia, non sono individuabili zone 2, ma unicamente una zona 0 con estensione 1,2 m rispetto al punto di emissione dell'acqua (CEI 64-8/7 articolo 701.2.4 e figura 701.2) sino a quota 0,1 m dal pavimento ed una zona 1 con estensione 1,2 m rispetto al punto di emissione dell'acqua (CEI 64-8/7 articolo 701.2.4 e figura 701.2) da quota 0,1 m sino a quota 2,25 dal pavimento



3.3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

Dati	Valori	Note
TEMPERATURA Min / Max ambiente Min / Max all'esterno	+ 20°C / + 26°C - 5°C / + 35°C	Ambienti climatizzati
UMIDITA' Formazione di condensa Livello di umidità	no basso	
ALTITUDINE Mag. o min. di 1000 m s.l.m.	< 1000 m s.l.m.	
PRESENZA DI CORPI SOLIDI ESTRANEI Pezzatura corpi solidi Polvere	Pezzatura > 1 mm Assenza di polvere	Grado di protezione min. IP 4X
PRESENZA DI LIQUIDI Trascurabile Pioggia	Trascurabile in tutti i locali All'esterno	Grado di protezione min. IP X0

VENTILAZIONE DEI LOCALI	
Naturale	
Artificiale	
Naturale assistita da ventilazione artificiale	
Numero di ricambi	

Est
2,2 m/s

 $< 1 \text{ kPa}$

Non rilevanti

No

No

No

4.1 DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

- Tensione nominale:	400 V fase-neutro
- Sistema di distribuzione:	TT
- Frequenza nominale:	50 Hz
- Icc trifase max inizio impianto:	15 kA (CEI 0-21 art. 5.1.3)
- Potenza disponibile:	15 kW.

- a monte: il punto di consegna da parte dell'Ente distributore (contatore);

- a valle: le prese a spina, i morsetti di ingresso delle apparecchiature allacciate direttamente delle quali sia prevista l'installazione. Si segnala in particolare che per le apparecchiature dotate di proprio quadro elettrico, quest'ultimo costituisce "equipaggiamento elettrico industriale" e come tale costituisce parte integrante dell'apparecchiatura stessa.

4.3 DESCRIZIONE E VALUTAZIONI DEL CARICO ELETTRICO

I carichi sono costituiti prevalentemente da circuiti di illuminazione, di FM e climatizzazione.

Data la natura dell'utenza, si tratta di carichi di varia natura, per i quali occorre garantire una normale qualità della fornitura elettrica, in termini di affidabilità, manutenibilità, costanza dei parametri elettrici.

La presenza di alcuni circuiti elettronici richiede l'adozione di precauzioni contro le sovratensioni, al fine di proteggere persone ed apparecchiature da sovratensioni di tipo atmosferico. Si è prevista pertanto l'installazione di scaricatori di sovratensione in tutti i quadri di distribuzione.

La stima del carico elettrico previsto per l'impianto risulta dalla seguente tabella, nella quale sono stati riportati anche i relativi coefficienti di utilizzazione (K_u) e di contemporaneità (K_c) adottati:

Tipologia di carico	Potenza nominale (kW)	K_u	K_c	Potenza assorbita (kW)
Illuminazione	2 kW	1	0,9	1,8 kW
Illuminazione esterna	0,5 kW	1	0,9	0,1 kW
Climatizzazione	8 kW	0,7	1	5,6 kW
FM prese a spina	30 kW	1	0,1	3 kW
Altro	5	1	1	1 kW
Potenza TOTALE				11,5 kW

Ai fini del dimensionamento della linea di alimentazione del quadro di settore verrà cautelativamente considerata una potenza pari a 20 kW, $\cos\varphi=0,95$.

5 ALLACCIAMENTI ALLE RETI ESTERNE DEI SERVIZI ED INTERFERENZE

5.1 ALLACCIAMENTI ALLE RETI ESTERNE ED IDONEITÀ

Allacciamento alla rete di distribuzione pubblica dell'energia elettrica ed alla rete di telefonia pubblica.

5.2 INTERFERENZE CON RETI ESTERNE AEREE E/O INTERRATE

Non sono previste interferenze.

6 FINALITÀ' E DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

6.1 FINALITÀ DELLE OPERE

Le opere previste nell'ambito del presente progetto sono finalizzate alla realizzazione di impianto elettrico di nuova realizzazione. Descrizione sintetica delle opere:

6.1.1 Gruppi di misura

Il gruppo di misura per energia prelevata dalla rete sarà alloggiato in apposita nicchia posta al piano terra, in prossimità dell'ingresso, in posizione come da disegni planimetrici

6.1.2 Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno conformi alle normative CEI vigenti e con contenitori in doppio isolamento.

6.2 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E LINEE IN CAVO

Dal dispositivo generale ubicato immediatamente a valle contatore, partirà la linea al quadro elettrico generale e da qui in posa sotto-traccia, entro tubi corrugati pieghevoli, costituite da linee in cavo tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV e/o FS17 450/750 V destinate ad alimentare le varie utenze.

Nella realizzazione di tutti gli impianti (energia bassa tensione, impianti speciali a correnti deboli ecc...) si dovranno utilizzare conduttori conformi al regolamento prodotti da costruzione UE 305/11, considerando che il luogo d'impiego oggetto di intervento rientra tra il **livello di rischio medio** (per posa a fascio) e che i conduttori da utilizzare dovranno essere almeno appartenenti all'Euroclasse Cca-s1b, d1, a1

6.3 DISTRIBUZIONE TERMINALE

Nell'ambito del presente progetto è prevista la fornitura e posa dei seguenti sistemi:

- Impianti elettrici di potenza (distribuzione e generazione);
- Telefonico e trasmissione dati;
- Allarme manuale per evacuazione locale

6.3.1 Apparecchiature di comando – Punti luce e punti presa

Le apparecchiature di comando e le apparecchiature ausiliarie appariranno alle più diffuse serie civili, con buone caratteristiche tecniche ed un'ampia gamma di componenti e soluzioni estetiche (placche).

Sono previsti normali punti luce a plafone e/o a parete comandati da interruttori, deviatori o invertitori.

Le prese a spina saranno del tipo domestico con alveoli schermati.

Sia i punti luce che i punti presa saranno realizzati in esecuzione incassata.

6.4 ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA

6.4.1 Prestazioni illuminotecniche dell'impianto

L'impianto di illuminazione risponderà ai requisiti generali di cui al Dlgs 81/08 "Testo unico sulla salute e sulla sicurezza sul lavoro" con particolare riferimento all'allegato IV art. 1.10.

Verrà installata illuminazione:

- Ordinaria
- di emergenza e sicurezza (con lampade autoalimentate).
- Esterna

6.4.2 illuminazione ordinaria

Tutti i locali saranno dotati di illuminazione che verrà dimensionata per garantire il rispetto delle prestazioni illuminotecniche fissate dalla norma UNI EN 12464-1:2011

- Ingresso e Corridoi
Illuminamento medio (sup. orizzontali): 100/150 lux
Uniformità U_0 ($E_{\min}/E_{\text{medio}} \geq 0,40$)
IRC lampade: 80 ;
Temperatura di colore: 4000 K
- Sale polivalenti / uffici
Illuminamento medio (sup. orizzontali): 300 lux
Uniformità U_0 ($E_{\min}/E_{\text{medio}} \geq 0,40$)
IRC lampade: 80 ;
Temperatura di colore: 4000 K (testaletto 3000 K)
- Locali di servizio/bagni
Illuminamento medio (sup. orizzontali): 200 lux
Uniformità U_0 ($E_{\min}/E_{\text{medio}} \geq 0,40$)
IRC lampade: 80 ;
Temperatura di colore: 4000 K

La verifica illuminotecnica, riportata in allegato per tutti i locali è stata effettuata con sw DIALUX EVO.

Tutti gli apparecchi illuminanti previsti saranno dotati di sorgente luminosa LED con drive elettronici con efficienza energetica EEI A2; dichiarati dal costruttore con vita superiore a 50.000 h – [(L80/B20): 50000 h (tq+25°C)] e appartenenti alla classe di rischio fotobiologico RG0 – rischio esente - CEI EN 62471:2010. L'efficienza del sistema d'illuminazione previsto è pari a circa 60 lm/W con un valore di allacciamento specifico di circa 7 W/m².

6.4.3 Illuminazione esterna

E' prevista l'installazione di una illuminazione esterna in corrispondenza dell'ingresso; apparecchio di tipo applique installato a parete. Detta illuminazione sarà comandata dall'interno.

6.4.4 Illuminazione di emergenza e di sicurezza

Per l'illuminazione di emergenza e di sicurezza verranno adottati:

- apparecchi di illuminazione di sicurezza, cablati in sola emergenza, di tipo autoalimentato con autonomia 1 ora e ricarica completa in 12 ore, dotati di batteria Ni-Cd ed equipaggiati con sorgente led con flusso minimo 250 lumen (140 lumen per i servizi igienici); gli apparecchi saranno in doppio isolamento, grado di protezione minimo IP 40, disposti in accordo con UNI 1838
- apparecchi per la segnalazione di sicurezza, sempre accesi e dotati di pittogramma indicante la via di esodo, di tipo autoalimentato con autonomia 1 ora e ricarica completa in 12 ore, dotati di batteria Ni-Cd equipaggiati con sorgente led, doppio isolamento, grado di protezione minimo IP 40.

Gli apparecchi saranno tutti collocati in posizione non raggiungibile dal pubblico ad altezza minima di 2,5 m dal pavimento. I locali destinati all'illuminazione di sicurezza sono i seguenti:

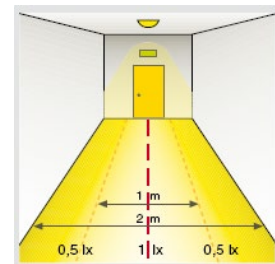
- vie d'esodo (corridoi,)
- locali "comuni" (sala riunioni ecc.)
- locali ad uso tecnico (loc. quadro elettrico)
- bagni disabili

L'autonomia, verrà valutata cautelativamente applicando le prescrizioni di cui alla norma CEI 64-8/7, art. 710.564 si adotterà una autonomia di 1 ora.

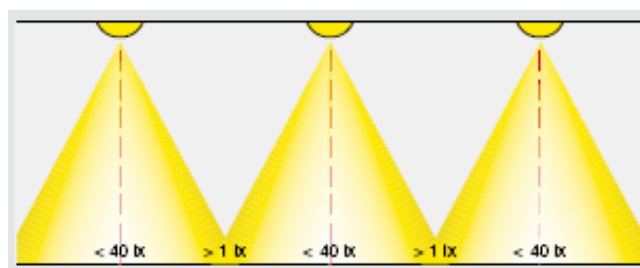
6.4.5 Illuminanti e leggibilità delle segnalazioni dei percorsi di uscita

I valori adottati per l'illuminamento sono i seguenti:

- I percorsi di uscita sono calcolati per un illuminamento orizzontale minimo $E_{min} = 1 \text{ lux}$ a quota pavimento lungo la linea centrale della via di fuga;



- il rapporto tra illuminamento massimo e quello minimo deve rispettare la seguente uniformità $E_{max} : E_{min} \leq 40:1 \text{ lux}$



- In tutti i locali accessibili, nei locali tecnici e nei principali locali di lavoro; il livello di illuminamento antipanico minimo previsto è di 0,5 lux a quota pavimento.

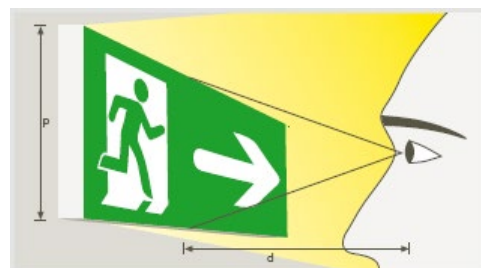
Per quanto riguarda la leggibilità dei segnali, le dimensioni dei simboli saranno scelte in accordo con la norma EN 1838, con leggibilità non inferiore alla distanza intercorrente tra due successivi apparecchi di segnalazione, rispettando la seguente condizione:

$$d = s \times p \quad \text{ove}$$

d= distanza di riconoscimento in m

p= altezza del pittogramma

s= costante: 100 per pittogramma illuminato esternamente; 200 per pittogramma illuminato internamente



6.5 IMPIANTI SPECIALI

Saranno presenti, i seguenti impianti speciali:

- Impianto trasmissione dati e telefonico;
- Impianto segnalazione manuale d'allarme

6.5.1 Telefonico e trasmissione dati

Cablaggio strutturato di categoria 6 con nuovo armadio HUB unico al piano terra; sono previste n. 5 postazioni, ognuna equipaggiata con n. 2 prese RJ45. L'ingresso linea al quadro HUB sarà in fibra ottica.

6.6 TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI

La tipologia dei materiali, degli impianti sarà conforme alle prescrizioni normative, sulla base della classificazione degli ambienti d'installazione. In sintesi si richiamano i fondamentali seguenti aspetti:

- i materiali previsti saranno tutti dotati di marcatura CE e (ovviamente solo per le categorie di prodotto ammesse al regime del marchio) di marchio di qualità IMQ o equipollente (anche per i materiali di recupero);
- i materiali in materiale plastico sono previsti in grado di resistere alla prova al filo incandescente a 650 °C o superiore;
- i cavi di nuova installazione saranno tutti conformi CPR classe Cca-s3 d1 a3 o superiore (Rischio Basso)
- gli apparecchi illuminanti di nuova posa avranno tutti sorgente luminosa LED con IRC 80 o superiore;
- impianto di trasmissione dati con cablaggio strutturato categoria 6.

6.7 ASPETTI ARCHITETTONICI

Sotto il profilo architettonico sono stati esaminati i seguenti aspetti:

- Studio del posizionamento dei quadri elettrici ed attenzione all'aspetto estetico degli stessi (in particolare adozione di quadri elettrici di settore di colore bianco e di estetica idonea all'inserimento in ambienti di tipo "civile");
- Scelta delle apparecchiature di distribuzione e comando (interruttori, prese, relative placche, canalizzazioni a vista) che consentono interessanti soluzioni sotto il profilo estetico.
- Ubicazione dei punti luce e della dotazione di prese in funzione dell'arredo e delle necessità degli acquirenti.

7 ILLUMINAZIONE DELLA PIAZZA

Nella redazione del progetto, inerente l'impianto d'illuminazione sono state e dovranno essere tenute come riferimento nella esecuzione dell'impianto, le seguenti disposizioni di legge e le norme tecniche:

7.1 LEGISLAZIONE

Per la progettazione esecutiva e realizzazione degli impianti saranno tenute particolarmente presenti le seguenti leggi riguardanti il settore impiantistico-elettrico:

- L. 186/1968 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”
- D.Lgs 285/1992 “nuovo codice della strada” e s.m.i.
- Legge della Regione Emilia Romagna n°19 del 29/09/2003 “Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico”
- DIRETTIVA di Giunta Regionale n. 1732 del 12 novembre 2015 “TERZA direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n. 19/2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico"

Nota: trattandosi di impianto esterno, non è applicabile il D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

7.2 NORMATIVA TECNICA

La principale normativa tecnica di riferimento è la seguente:

Area elettrica:

- *Norma CEI 0-2*: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

- *Norma CEI 0-21: 2022 e s.m.i.* “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”
- *Norma CEI 11-17: 2006 e s.m.i.* “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”
- *Guida CEI 20-67: 2021* “Guida per l'uso di cavi 0,6/1 kV”
- *Norma CEI 64-8/1-7: 2024 e s.m.i.* “Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”
- *Guida CEI 64-19: 2014 e s.m.i.* “Guida agli impianti di illuminazione esterna”
- Tabella UNEL 35024-1

Area illuminotecnica:

- *Norma UNI 11248: 2016* “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”
- *Norma UNI EN 13201-2: 2016* “Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali”
- *Norma UNI EN 13201-3: 2016* “Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni”
- *Norma UNI EN 12464-2: 2025* “Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno”
- *Norma UNI 10819: 2021* “Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”

Altre normative specifiche possono essere richiamate nella presente relazione tecnica e negli altri documenti costituenti il progetto.

7.3 DESCRIZIONE E TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI PROGETTATI

Le opere previste nel presente progetto sono sommariamente così descrivibili:

- Impianto di illuminazione pubblica per area parcheggio costituito da n. 4 apparecchi led 84W di tipo stradale su palo di altezza 8 m fuori terra

Tipo Apparecchio	Lumen apparecchio	Watt apparecchio	Lm/W apparecchio	CCT	CRI
Philips UniStreet gen2 art. BGP283 LED149-4S/740 I DM50 D9 48/60S	12750	84	151,8	4000°K	>70

Le opere previste nell’ambito del presente progetto comprendono le opere edili con particolare riferimento alle fondazioni dei pali e le opere elettriche per l’allacciamento degli apparecchi illuminanti.

L’alimentazione del nuovo impianto sarà derivata dall’adiacente impianto di illuminazione pubblica esistente, dal palo di illuminazione stradale più vicino. La derivazione sarà realizzata con idoneo giunto ad isolamento in gel silconico riaccessibile e atossico per connessione in linea e in derivazione di cavi di energia 0,6/1 kV unipolari con morsetto a U di serraggio.

Il collegamento tra il punto di allaccio e la morsettiera posta all’interno del nuovo palo sarà realizzato con cavo multipolare del tipo FG16OR16 0,6/1 kV di sezione minima 3G2,5 mm² posata entro cavidotto doppia parete interrato di diametro non inferiore a Ø110 mm.

La morsettiera sarà in doppio isolamento e dotata di portafusibile sezionabile nonché di fusibile da 6 A, di tipo gL/gG e da 8,5x31,5 mm. Da detta morsettiera si deriverà la linea di alimentazione dell’apparecchio illuminante che sarà realizzata con cavo multipolare del tipo FG16OR16 0,6/1 kV di sezione minima 3G2,5 mm².

Alla base del nuovo palo verrà installato un pozzetto di dimensioni minime 40x40 cm con chiusino in ghisa carrabile classe C250.

8 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO IN RELAZIONE ALLA SICUREZZA, AFFIDABILITA', QUALITA' DEL SERVIZIO ELETTRICO, MANUTENIBILITA'; EMC

8.1 SICUREZZA

La sicurezza dell'impianto sarà assicurata dal rispetto della vigente normativa CEI, soprattutto in relazione alla protezione contro i contatti diretti, indiretti e le sovracorrenti.

Il dimensionamento delle linee bassa tensione di nuova posa è stato effettuato utilizzando software specifici, le cui procedure di calcolo sono conformi alla normativa IEC vigente.

Infine verranno valutati altri aspetti di sicurezza come: illuminazione di sicurezza, comando di emergenza, tipologia degli impianti, ecc.

8.2 AFFIDABILITÀ, MANUTENIBILITÀ DEGLI IMPIANTI

L'affidabilità del servizio verrà incrementata ricorrendo a configurazioni circuitali selettive: si segnala in particolare la protezione differenziale con protezioni a monte di tipo selettivo, in modo da assicurare la massima selettività e facilità di ricerca guasti.

L'affidabilità è curata anche selezionando componenti di primaria marca (qualità e reperibilità dei ricambi), e con dimensionamento esuberante.

Particolare attenzione è posta in sede di dimensionamento delle protezioni alla selettività.

9 IMPIANTO DI TERRA - PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE – PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

9.1 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è costituito da n. 1 dispersore a picchetto in acciaio zincato di lunghezza 1,5 m posizionato in prossimità della nicchia contatori. Il dispersore sarà interconnesso al quadro dispositivo generale tramite conduttori di terra g/v 16 mm². L'unicità dell'impianto di terra sarà garantita tramite i conduttori di protezione g/v inclusi nelle linee di alimentazione elettrica.

9.2 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Il calcolo del rischio di fulminazione è stato condotto in osservanza con la nuova normativa CEI EN 62305 utilizzando software specifico "Zeus" vers. 13.0.0 prodotto da TNE.

L'analisi è stata effettuata con unico riferimento alla salvaguardia della vita umana (Rischio 1: perdita di vite umane) e non alla salvaguardia di beni materiali (Rischio 4: protezione delle apparecchiature sensibili) e non viene preso in considerazione l'aspetto economico della protezione.

E' stata verificata la protezione contro le scariche atmosferiche dell'edificio, all'interno del quale sono collocati i locali di cui al presente progetto: la struttura è risultata "autoprotetta".

Pertanto non è richiesta per la sicurezza delle persone né l'installazione di un LPS interno né di un LPS esterno.

9.3 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Benché non necessari ai fini della protezione delle vite umane, con riferimento alla possibilità di danno economico, per garantire la sicurezza degli “impianti sensibili” (apparecchiature elettroniche), verrà realizzata una protezione contro le sovratensioni (mediante SPD) su due livelli: un primo livello realizzato con scaricatore al quadro contatore ed un secondo livello (per la protezione delle apparecchiature elettroniche) in corrispondenza del quadro dati.

10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI, INDIRETTI, LE SOVRACORRENTI E LE SOVRATENSIONI - SEZIONAMENTO

10.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà attuata conformemente alla norma CEI 64-8 ricorrendo a barriere ed involucri aventi grado di protezione almeno IP XXB e IP XXD per le superfici orizzontali (in genere comunque il grado di protezione sarà superiore).

L'apertura e/o lo smontaggio di barriere o involucri o parti di involucri, sarà possibile esclusivamente con attrezzi o chiavi o sezionamento dei circuiti attivi o combinazione dei precedenti sistemi.

Inoltre tutte le utenze terminali saranno protette mediante interruttore differenziale $I_{\Delta n} = 30$ mA che costituisce protezione aggiuntiva contro i contatti diretti (CEI 64-8/4 art. 412.5).

10.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata con interruzione automatica del circuito (sistema TT) ottenuta mediante una protezione di tipo differenziale ad alta sensibilità.

10.3 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Tutte le linee saranno protette contro le sovracorrenti con protezione posta a monte della condotta.

In dettaglio, i dispositivi in grado di interrompere ogni tipo di sovracorrente saranno: (CEI 64-8/4 art. 432.1)

- interruttori automatici magnetotermici
- interruttori con fusibili
- fusibili

10.3.1 Protezione contro i sovraccarichi

La caratteristica di funzionamento del dispositivo di protezione dai sovraccarichi risponderanno sempre alle seguenti condizioni: (CEI 64-8/4 art. 433.2)

$$I_b < I_n < I_z$$

I_b = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata in regime permanente della condotta

$$I_f < (1,45 \times I_z)$$

I_f = valore di corrente che assicura il funzionamento del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale

10.3.2 Protezione contro i cortocircuiti

I dispositivi di protezione avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. E' ammesso comunque un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito presunta a condizione che a monte venga installato un altro dispositivo di protezione con potere di interruzione adeguato (CEI 64-8/4 art. 434.3.1).

Deve essere rispettata la seguente condizione: (CEI 64-8/4 art. 434.3.2)

$$(I_2 t) < K^2 S^2$$

$I^2 t$ è l'integrale di joule per la durata del cortocircuito in Ampere quadrato secondi

K è il valore del coefficiente tipico del cavo come di seguito specificato

$K = 115$ per i conduttori in rame isolati in PVC

$K = 135$ per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica

$K = 143$ per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

S è il valore in mm^2 della sezione del cavo in esame

Il dispositivo di protezione sarà posto a monte nei punti di riduzione della sezione dei conduttori. In alternativa è possibile installare il dispositivo in un punto diverso quando, per il tratto a monte del dispositivo, siano soddisfatte contemporaneamente le 3 seguenti condizioni (CEI 64-8 art. 473.2.2.1)

- a) lunghezza non superiore a 3 metri
- b) il tratto è realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito
- c) il tratto è posto lontano da materiale combustibile.

Il dimensionamento delle linee e delle relative protezioni è stato effettuato con idoneo software specifico

Progetto Integra ver. 5.13, in modo da garantire il rispetto delle condizioni sopra riportate. Sezionamento

La protezione delle linee sarà effettuata sempre con interruttori automatici onnipolari, in grado di assicurare anche il sezionamento dei circuiti. Per i quadri elettrici è sempre previsto interruttore generale onnipolare.

10.4 SELETTIVITÀ

Come già accennato, la selettività è stata accuratamente studiata sia nei confronti delle sovracorrenti sia nei confronti dei guasti a terra.

11 ALLEGATI SW UTILIZZATI PER IL DIMENSIONAMENTO

Allegato 1: PROTEZIONE CONTRO I FULMINI (con SW ZEUS).

SOFTWARE UTILIZZATO PER I CALCOLI:



RIQUALIFICAZIONE EDIFICI STORICI DEL PARCO DUCALE
Riqualificazione edifici storici del Parco Ducale: Teatro del Vicolo e P.le Serventi – Lotto 2
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
PFTE

Allegato 2: STUDIO ILLUMINOTECNICO (con SW DIALUX EVO).

SOFTWARE UTILIZZATO PER I CALCOLI:



Allegato 3: DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE E RELATIVE PROTEZIONI

SOFTWARE UTILIZZATO PER I CALCOLI:

