

# BIDACHEM

Proposta per l'ampliamento dell'attuale area di sosta all'interno della proprietà di Bidachem S.p.A. su Comune di Mozzanica

05-REL\_Progetto di illuminazione relativo all'intervento di ampliamento del parcheggio

**Committente:**

**BIDACHEM S.p.A.**  
**S.S. 11 (Padana Superiore) n° 8**  
**24040 Fornovo S. Giovanni BG**



**Incarico:**

**Progetto preliminare impianti elettrici**  
**Ampliamento parcheggio**



STUDIO GIACALONE

## **ELENCO ELABORATI PROGETTUALI**

1. RELAZIONE TECNICA
2. CALCOLI ILLUMINOTECNICI
3. ELABORATI GRAFICI

STUDIO GIACALONE

**Committente:**

**BIDACHEM S.p.A.**  
**S.S. 11 (Padana Superiore) n° 8**  
**24040 Fornovo S. Giovanni BG**



**Incarico:**

**Progetto esecutivo impianti elettrici**  
**Parcheggio**

**Elaborato:**

***Relazione tecnica***



STUDIO GIACALONE

---

## INDICE

<b>1</b>	<b>OGGETTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CAVI E CONDUTTORI .....</b>	<b>6</b>
5.1	SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE .....	6
5.2	ISOLAMENTO DEI CAVI.....	6
5.3	COLORI DISTINTIVI DEI CAVI .....	6
5.4	SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO .....	7
5.5	PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI.....	7
5.6	PROVVEDIMENTI CONTRO IL FUMO .....	7
5.7	PROBLEMI CONNESSI ALLO SVILUPPO DI GAS TOSSICI E CORROSIVI.....	7
<b>6</b>	<b>DISTRIBUZIONE LINEE PRINCIPALI E SECONDARIE; SUGGERIMENTI DI INSTALLAZIONE.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>IMPIANTO DI PROTEZIONE E DI TERRA .....</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI .....</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>PRESCRIZIONI RELATIVE AD AMBIENTI SOGGETTI A NORMATIVA SPECIFICA.....</b>	<b>9</b>
10.1	PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI IN AMBIENTI PERICOLOSI.....	9
<b>11</b>	<b>DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER IMPIANTI, PER SERVIZI TECNOLOGICI E PER SERVIZI GENERALI.....</b>	<b>10</b>
<b>12</b>	<b>IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....</b>	<b>10</b>
<b>13</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>10</b>
<b>14</b>	<b>QUALITÀ E CARATTERISTICHE DI MATERIALI E COMPONENTI.....</b>	<b>11</b>
14.1	GENERALITÀ .....	11

STUDIO GIACALONE

---

14.2	APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO .....	11
14.3	TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE .....	12
<b>15</b>	<b>PROVE PRELIMINARI .....</b>	<b>12</b>
<b>16</b>	<b>PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA SICUREZZA .....</b>	<b>13</b>

## 1 OGGETTO

La presente relazione tecnica di progetto **PRELIMINARE** è relativa agli impianti elettrici da realizzarsi a servizio della nuova area di parcheggio veicoli, di proprietà della Bidachem S.p.A, S.S. 11 (Padana Superiore) n° 8 a Forno S. Giovanni BG.

Le caratteristiche degli impianti stessi e dei loro componenti, dovranno essere realizzati in conformità alle disposizioni legislative e norme vigenti, in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni delle norme CEI;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della compagnia telefonica;
- alle prescrizioni dei VV. F. e delle autorità locali.

Il progetto dell'impianto elettrico è obbligatorio, ai sensi condizioni del Decreto 22-01-08 n° 37:

- Impianto elettrico alimentato a tensione superiore a 1000 V c.a;

L'alimentazione elettrica del complesso è esistente in media tensione, mentre gli impianti elettrici nell'edificio saranno alimentati in bassa tensione.

L'impianto dovrà pertanto essere classificato come sistema di tipo TN-S con tensione primaria pari a 15 kV e secondaria pari a 230÷400 V frequenza 50 Hz (categoria II).

I quadri elettrici dovranno essere adeguatamente protetti da manomissioni e da rischi di manovre non corrette e chiusi a chiave.

Le linee di distribuzione dovranno essere posate in canale metallico, tubazione sottotraccia o a vista, utilizzando conduttori del tipo FG16OM16.

Tutti i cavi ed i conduttori dovranno essere opportunamente protetti.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

- UNI EN 13201-4: 2016 "Illuminazione stradale" - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- Direttiva n. 2006/95/CEE Bassa Tensione sulle garanzie di sicurezza del materiale elettrico;

STUDIO GIACALONE

- 
- D.Lgs. 285/92 e s.m.i. "Nuovo Codice della strada";
  - D.P.R. 495/92 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada";
  - Legge 10/91: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
  - UNI EN 13201: 2016 "Illuminazione stradale";
  - UNI 11248: 2016 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche";
  - UNI 10819: 2021 "Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
  - UNI 11356 "Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED";
  - CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici";
  - CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.";
  - CEI 64-19 "Guida agli impianti di illuminazione esterna";
  - UNI EN 12464-2:2025 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno"
  - CEI EN 61439-1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
  - CEI EN 61386-1 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche";
  - UNI EN 40-3-1 "Pali per illuminazione pubblica";
  - CEI EN 60598-1 "Apparecchi di illuminazione";
  - CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione";
  - CEI 20-67 "Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV";
  - CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
  - CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo";
  - Legge Regionale della Lombardia n° 17/00 'Misure urgenti in tema di risparmio energetico ed uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso' e s.m.i.;
  - Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n°7-6162/01 "Criteri di applicazione della Legge Regionale n° 17/00".

Gli impianti elettrici di bassa tensione realizzati dovranno essere conformi, in particolare, alle norme:

- CEI 64-8 V "IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1000 V IN CORRENTE ALTERNATA E A 1500 V IN CORRENTE CONTINUA";

STUDIO GIACALONE

### 3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

I locali alimentati dagli impianti elettrici in progetto, possono essere funzionalmente e tipologicamente suddivisi come segue:

Ambiente	Classificazione	Note
Area esterna	Ambiente ordinario	Si applica la norma CEI 64-8
Barriere architettoniche		E' richiesto il requisito della accessibilità e della visitabilità

### 4 DATI DI PROGETTO

I dati e i criteri di base assunti per la redazione del progetto sono i seguenti:

- ⇒ forma e dimensioni dei locali;
- ⇒ potenza elettrica delle apparecchiature da alimentare;
- ⇒ destinazione ed uso dei diversi locali;
- ⇒ suddivisione delle alimentazioni dei diversi circuiti in funzione delle necessità della struttura e delle norme di sicurezza;
- ⇒ necessità di garantire continuità di servizio, flessibilità sicurezza all'impianto.

Caratteristiche del sistema di alimentazione	
Tensione nominale e massima variazione:	400/230 V $\pm$ 10%
Frequenza nominale e massima variazione:	50 $\pm$ 2% Hz
Caratteristiche del sistema utilizzatore	
Frequenza nominale:	50 Hz
Sistema:	TN-S
Stato del neutro:	distribuito
Categoria	SECONDA
Massima caduta di tensione ammissibile:	
- circuiti di illuminazione:	4 %
- circuiti di forza motrice:	4 %
- all'avviamento dei motori:	10 %

La distribuzione è di tipo radiale semplice, ed è facilmente deducibile dallo schema generale e dagli schemi elettrici unifilari allegati.

## 5 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CAVI E CONDUTTORI

### 5.1 SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in funzione dei seguenti parametri:

*	temperatura di riferimento per posa in aria di 35 °C
*	temperatura di riferimento per posa interrata di 25 °C
*	portata della linea
*	lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto),
*	condizioni di posa, con applicazione dei coefficienti correttivi Kc previsti dalle norme <b>IEC 364-5-523</b>
*	tipo di cavo

Le sezioni sono state scelte tra quelle unificate. In ogni caso non vengono mai superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione **CEI-UNEL 35024-1 / 97** e **35024-2 / 97**.

Indipendentemente dai valori di calcolo ricavati con le suddette prescrizioni, le sezioni minime dei conduttori di rame da utilizzarsi sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base terminale, derivazione per prese a spina di altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore a 1 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione terminale, con o senza prese a spina, per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1 kW e inferiore a 2,5 kW.

### 5.2 ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi da utilizzarsi per i collegamenti di BT dovranno essere adatti ai valori di tensione nominale verso terra e tensione nominale (U<sub>o</sub>/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale, con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore.

### 5.3 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione **CEI-UNEL 00722-74** e **00712**. In particolare, i conduttori di neutro e di protezione, dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed in modo esclusivo, con il colore blu chiaro e

con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI	
Collegamenti al quadro generale	FG16OM16 0,6 / 1 kV
Collegamento dai quadri derivati ai circuiti terminali	FG16OM16 0,6 / 1 kV

#### **5.4 SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO**

Nei circuiti monofase la sezione dei conduttori di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase qualunque sia la sezione dei conduttori.

Nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a  $16 \text{ mm}^2$ , la sezione del conduttore di neutro dovrà essere della stessa sezione del conduttore di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a  $16 \text{ mm}^2$ , la sezione dei conduttori di neutro potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di  $16 \text{ mm}^2$  (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni delle norme **CEI 64-8**.

#### **5.5 PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI**

I cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme del comitato tecnico **CEI 20**.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di conformità alle norme del comitato tecnico **CEI 20**.

#### **5.6 PROVVEDIMENTI CONTRO IL FUMO**

Allorché i cavi siano installati, in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo, secondo le norme del comitato tecnico **CEI 20**.

#### **5.7 PROBLEMI CONNESSI ALLO SVILUPPO DI GAS TOSSICI E CORROSIVI**

Qualora i cavi, in quantità rilevanti, siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili ad agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista, occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi ad alte temperature, secondo le norme del comitato tecnico **CEI 20**.

---

## **6 DISTRIBUZIONE LINEE PRINCIPALI E SECONDARIE; SUGGERIMENTI DI INSTALLAZIONE**

Il sistema di distribuzione avrà origine dal quadro generale fino ai sotto quadri e si svilupperà verticalmente e/o orizzontalmente in apposite canalizzazioni porta cavi o in tubazioni esterne, incassate nelle pareti, o sotto al pavimento.

Particolare cura dovrà essere posta nell'attraversamento di strutture delimitanti i compartimenti antincendio mediante separazione fisica dei circuiti, ove possibile, ed in ogni altro caso mediante appositi setti a tenuta di fuoco e di fumi.

Per la distribuzione principale saranno utilizzati in genere i seguenti materiali:

- Tubo in PVC rigido di tipo pesante per la posa incassata o interrata.

Per la distribuzione secondaria saranno utilizzati, oltre al sistema già previsto, i seguenti materiali:

- Guaine flessibili in PVC corrugato autoestinguente o armato, con relativi accessori, bocchettoni, raccordi giunti ecc.;

I conduttori appartenenti a sistemi di categoria diversa, come i conduttori di segnalazione e comando previsti con posa a segregazione separata, i cavi per gli impianti speciali, dovranno essere quelli armonizzati dalla normativa e confacenti alle diverse tipologie impiantistiche utilizzate.

## **7 IMPIANTO DI PROTEZIONE E DI TERRA**

L'impianto generale di terra è esistente e dovrà solo essere verificato.

## **8 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

La protezione delle condutture dalle sovracorrenti dovrà essere realizzata con interruttori automatici magnetotermici installati all'inizio delle condutture stesse in conformità con quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8.

Gli interruttori da installare dovranno avere caratteristiche tali da rispettare il corretto coordinamento con la corrente d'impiego del circuito e con la portata del conduttore.

Inoltre il potere d'interruzione di ciascun dispositivo dovrà essere non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Le prese a spina fisse a portata di mano dovranno essere dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi e dovranno avere protezione singola contro le sovracorrenti.

Le prese fisse dovranno essere scelte ed installate in modo da prevenire i presumibili danneggiamenti derivanti dalle condizioni di ambiente ed uso.

## 9 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

La protezione totale dai contatti diretti dovrà essere effettuata come specificato dalla Norma CEI 64-8.

Il tipo di protezione contro i contatti indiretti da utilizzare per il lato a bassa tensione (220/380 V) è la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto contenuto nella Norma CEI 64-8.

Tutte le masse dell'impianto elettrico in oggetto dovranno essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che dovranno essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità del trasformatore di alimentazione; il punto di messa a terra deve essere il punto neutro.

Le impedenze dei circuiti e le caratteristiche dei rispettivi dispositivi di protezione dovranno essere tali da assicurare l'interruzione automatica dell'alimentazione, secondo le modalità previste dalla Norma CEI 64-8, in caso di guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi sezione dell'impianto fra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa.

Si dovrà dunque rispettare la condizione:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

dove:

- $Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto e il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente, in Ohm;
- $I_a$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere, entro il tempo definito dalla Norma CEI 64-8 (se  $U_o$  vale 230 V,  $t = 0,2$  s), oppure, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s; quando la protezione è garantita da un dispositivo di protezione a corrente differenziale,  $I_a$  è la corrente nominale differenziale  $I_{\Delta n}$ ;
- $U_o$  è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

## 10 PRESCRIZIONI RELATIVE AD AMBIENTI SOGGETTI A NORMATIVA SPECIFICA

### 10.1 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI IN AMBIENTI PERICOLOSI

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore, sia per condizioni ambientali (umidità), sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba, ecc.), le prese a spina saranno alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

## **11 DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER IMPIANTI, PER SERVIZI TECNOLOGICI E PER SERVIZI GENERALI**

Tutti gli impianti che alimentano utenze dislocate nei locali per servizi tecnologici comuni dovranno essere derivati da un quadro, sul quale saranno installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli altri impianti relativi a servizi tecnologici saranno previste singole linee indipendenti, ognuna protetta, in partenza, dal quadro dei servizi generali e dal proprio interruttore automatico magnetotermico differenziale.

Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

## **12 IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE**

Gli impianti di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche (con relativa relazione tecnica del rischio da fulmine in base alla normativa vigente) verranno realizzati secondo quanto prescritto dalle norme vigenti ed assicureranno la continuità elettrica di tutte le strutture e di tutte le altre masse. Gli impianti saranno collaudati e certificati all'atto della consegna come previsto dalla legge.

Sarà predisposta la documentazione per la denuncia, agli enti preposti, dell'impianto di terra.

Nel caso la tipologia di costruzione e la localizzazione lo rendesse necessario, occorrerà realizzare opportuna gabbia di Faraday oltre agli opportuni scaricatori di terra.

## **13 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

L' impianto di illuminazione della nuova zona parcheggio sarà costituito da n. 6 corpi illuminanti a LED 136W 4.000°K Performance In Lighting Mod. Theos SR/075, installati su palo in acciaio rastremato h=10,5m f.t.

Per quanto concerne i valori di illuminamento stabiliti dalla Norma UNI EN 12464-2, il parcheggio viene considerato come:

“8.5 Aree di parcheggio – Traffico intenso”

Per maggiori dettagli vedere i calcoli illuminotecnici allegati.

La distribuzione avverrà mediante tubazioni in PVC serie pesante interrata.

La normativa regionale sulla Lombardia per la riduzione dell'inquinamento luminoso è definita principalmente dalla Legge Regionale n. 17/2000 e dalla successiva Legge Regionale n. 31/2015 che la modifica e integra.

STUDIO GIACALONE

Queste leggi mirano a tutelare le condizioni naturali, ridurre l'inquinamento luminoso e promuovere il risparmio energetico nell'illuminazione esterna.

I corpi illuminanti scelti non emettono alcun tipo di illuminazione verso l'alto.

## 14 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DI MATERIALI E COMPONENTI

### 14.1 GENERALITÀ

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme **CEI** ed alle Tabelle di unificazione **CEI-UNEL**, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del **CEI** e la lingua italiana.

### 14.2 APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando saranno del tipo modulare e componibile, con fissaggio a scatto sul profilato, preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme **CEI 17-18**).

In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 10.000 A, salvo casi particolari o diversamente specificato negli elaborati di progetto. Quando sono prescritti interruttori modulari a protezione delle linee che presentano correnti di corto circuito elevate, gli interruttori automatici magnetotermici dovranno avere un adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (norme **CEI 15-5**).
- tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) dovranno essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto precedente
- gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A saranno modulari ed apparterranno alla stessa serie di cui ai punti precedenti; dovranno essere del tipo ad azione diretta;
- gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari, con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta, preferibilmente, di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione differenziale.

### **14.3 TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico - serie leggera - per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico - serie pesante - per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non dovrà essere inferiore a 16 mm.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione con impiego di opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire ottima resistenza agli urti, buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e faranno capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, inamovibili, se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

## **15 PROVE PRELIMINARI**

L'impianto dovrà essere sottoposto a prove preliminari di funzionamento e prestazione.

In particolare dovranno essere condotte le seguenti prove:

1. Prova di sfilabilità dei conduttori dal tubo, eseguita di preferenza tra due scatole successive che comprendano anche tratti di tubi non rettilinei, non deve dar luogo a difficoltà nell'operazione, la quale non deve provocare danneggiamento dei conduttori;
2. Prova di resistenza di isolamento per qualunque parte di impianto, sia essa compresa tra due protezioni successive oppure sia a valle dell'ultimo dispositivo di protezione. La resistenza di isolamento tra conduttori di fasi diverse oppure verso terra non deve essere inferiore a 500.000 Ohm, come indicato dalla Norma 64/8;
3. Prova della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro i contatti indiretti ottenuta mediante messa a terra. Deve essere verificata la continuità elettrica del conduttore di protezione a partire dai contatti di terra delle prese fisse e dei morsetti di terra degli apparecchi fissi fino al nodo equipotenziale.

4. Tutte le masse dell'impianto elettrico in oggetto dovranno essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che dovranno essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità del trasformatore di alimentazione; il punto di messa a terra deve essere il punto neutro.

Le impedenze dei circuiti e le caratteristiche dei rispettivi dispositivi di protezione dovranno essere tali da assicurare l'interruzione automatica dell'alimentazione, secondo le modalità previste dalla Norma CEI 64-8, in caso di guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi sezione dell'impianto fra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa.

Si dovrà dunque rispettare la condizione:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

dove:

$Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto e il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente, in Ohm;

$I_a$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere, entro il tempo definito dalla Norma CEI 64-8 (se  $U_o$  vale 230 V,  $t = 0,2$  s), oppure, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s; quando la protezione è garantita da un dispositivo di protezione a corrente differenziale,  $I_a$  è la corrente nominale differenziale  $I_{\Delta n}$ ;

$U_o$  è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

5. Prova del regolare funzionamento degli interruttori, deviatori, commutatori; prova del regolare funzionamento delle apparecchiature del quadro di servizi comuni con le occorrenti tarature.
6. Verifica della individuazione dei conduttori tramite colori, per i quali devono essere seguite le regole espone in precedenza, secondo le Norme CEI 64/8 e 16/4

## 16 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA SICUREZZA

Per garantire un efficiente grado di sicurezza nel tempo degli impianti in oggetto, dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:

- Manutenzione ordinaria periodica;
- Manutenzione programmata;
- Verifica con frequenza biennale dell'efficienza dell'impianto di terra;
- Prova mensile, almeno con il tasto di prova, degli interruttori differenziali.

STUDIO GIACALONE

**Committente:**

**BIDACHEM S.p.A.**  
**S.S. 11 (Padana Superiore) n° 8**  
**24040 Fornovo S. Giovanni BG**



**Incarico:**

**Progetto preliminare impianti elettrici**  
**Ampliamento parcheggio**

**Elaborato:**

***Calcoli illuminotecnici***



STUDIO GIACALONE

## Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

## Contenuto

Premesse .....	1
Contenuto .....	2
Lista lampade .....	3

## Scheda prodotto

Performance in Lighting - THEOS GLASS SR/075 136W 740 AN-96 (1x 306443   740) .....	4
---	---

Ampliamento parcheggio

## Ampliamento parcheggio

Riepilogo / Scena luce 1 .....	6
Disposizione lampade .....	8
Lista lampade .....	10
Oggetti di calcolo / Scena luce 1 .....	11
Superficie utile (Ampliamento parcheggio) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo) .....	13

Glossario .....	14
-----------------	----

## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

122520 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

816.0 W

Efficienza

150.1 lm/W

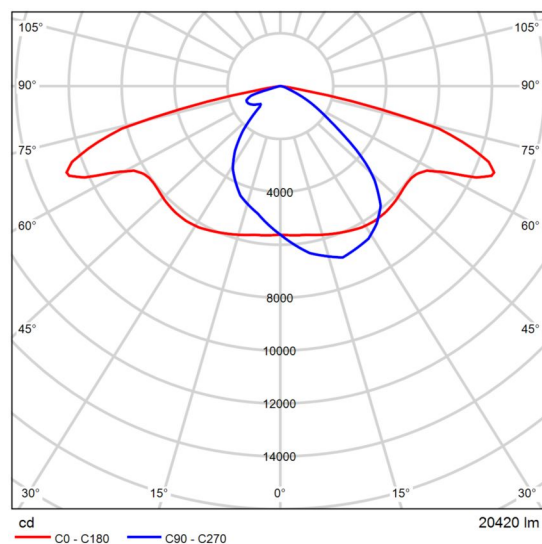
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
6	Performance in Lighting	306443	THEOS GLASS SR/075 136W 740 AN-96	136.0 W	20420 lm	150.1 lm/W

## Scheda tecnica prodotto

Performance in Lighting - THEOS GLASS SR/075 136W 740 AN-96



Articolo No.	306443
P	136.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	-
$\Phi_{Lampada}$	20420 lm
$\eta$	-
Efficienza	150.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polare

Codice: 306443. Serie: THEOS.

Serie di apparecchi stradali LED, in due dimensioni, costituita da:  
 Corpo in alluminio pressofuso verniciato polveri poliestere previo trattamento di conversione chimica superficiale ISO 9227/12944. ISO 9223 (C5). Anello di chiusura in alluminio pressofuso verniciato polveri poliestere previo trattamento di conversione chimica superficiale ed incernierato al corpo in maniera imperdibile. Attacco a palo in alluminio pressofuso verniciato adatto per palo  $\varnothing$  60 / 76 mm. Gruppo ottico costituito da lenti in tecnopolimero ad elevata trasmittanza della luce. Sistema "SECURE LIGHT DISTRIBUTION" che garantisce l'uniformità della distribuzione luminosa anche in caso di eventuale inefficienza di diodi LED. Guarnizione in silicone anti-invecchiamento ad elevata capacità di ritorno elastico. Diffusore in vetro piano extrachiario di sicurezza temprato. Morsetto sezionatore di linea che all'apertura del coperchio cablaggio interrompe automaticamente l'alimentazione elettrica. Apparecchio completo di alimentatore. Completo di dispositivo supplementare di protezione alle sovratensioni di rete fino a 10 kV (CM/DM). Viteria di chiusura in acciaio inox. Completo di 1 metro di cavo H07RN-F 2x1.5 mm<sup>2</sup> o H07RN-F 4x1.5 mm<sup>2</sup> per versioni dimmerabili, che consente la connessione alla rete senza aprire il corpo illuminante. Disponibili

## Scheda tecnica prodotto

### Performance in Lighting - THEOS GLASS SR/075 136W 740 AN-96

ottiche: SR/075 per strade strette e con rapporto L/H (larghezza strada / altezza palo) fino a 0.75; SR/100 per strade a due corsie e con rapporto L/H pari a 1; SR/125 per strade larghe e con rapporto L/H pari a 1.25; SR/150 per strade larghe e con rapporto L/H pari a 1.5. Conforme alla norma UNI 10819, alle leggi regionali in materia di inquinamento luminoso ed ai CAM apparecchi per illuminazione pubblica. Per altre temperature colore ed indici di resa cromatica contattare l'azienda. Contatta l'azienda per versioni con presa NEMA a 7 pin per il collegamento con sistemi di telecomando esterni. Opzione CLO (Constant light output) disponibile. Contattare l'azienda.

Dati di prodotto | Gruppo ETIM: EG000027. Classe ETIM: EC000062.

Informazioni generali | Attacco: LED. Flusso sorgente [lm]: 23898. Flusso apparecchio [lm]: 20423. Potenza apparecchio [W]: 136 W. Efficienza luminosa [lm/W]: 150. CRI: 70. Temperatura colore [K]: 4000. Grado di protezione IP: IP66. IK08 9J xx5. Classe di protezione: II. Ottica: SR/075 - . Peso netto [kg]: 9.47. Lunghezza complessiva [mm]: 696. Larghezza complessiva [mm]: 315. Altezza complessiva [mm]: 193.

Caratteristiche meccaniche | Test filo incandescente [°C]: 650 °C. Area esposta laterale [m<sup>2</sup>]: 0.06. Area esposta superiore [m<sup>2</sup>]: 0.17.

Caratteristiche elettriche | Tipo di alimentazione: AC. Tensione di alimentazione [V AC]: 220/240. Frequenza di alimentazione [Hz]: 50/60. Fattore di potenza / COS Φ: 0.9. Surge | Modo comune [kV]: 8.000000. Surge | Modo differenziale [kV]: 10.000000. Corrente di spunto [A/μs]: 53 / 300. C10 1.5 mm<sup>2</sup>: 8. C16 2.5 mm<sup>2</sup>: 13. B10 1.5 mm<sup>2</sup>: 5. B16 2.5 mm<sup>2</sup>: 8.

Installazione | Ambito di applicazione: OUTDOOR. Tipo di montaggio: Armature stradali. Temperatura ambiente min. [°C]: -40. Temperatura ambiente max. [°C]: 50. Distanza min. dall'oggetto illuminato [m]: 0.50.

Caratteristiche della luce | Lampade: 1. ILCOS: DSS. MacAdam: 3. Mantenimento flusso luminoso: L90B10@100000h. Distribuzione emissione luminosa: Direct. Classe di intensità luminosa: G\*4. Inquinamento luminoso nullo (ULR = 0%). Codice di flusso CIE n.3 95. IPEA\* (stradale): A4+. IPEA\* (grandi aree, rotatorie): A8+. IPEA\* (ciclopedonale): A5+. IPEA\* (aree verdi): A5+. IPEA\* (centri storici): A10+.

Certificazioni | Certificato CE. Certificato ENEC. Certificato EAC. Certificato UKCA. Certificato RCM. Installabile su superfici normalmente incombustibili.



Ampliamento parcheggio (Scena luce 1)

**Riepilogo**

Risultati

	Unità	Calcolato
Superficie utile	$\bar{E}$ perpendicolare	29.7 lx
	$U_o$ ( $g_1$ )	0.32
Valori di consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	7148 kWh/a
Area	Valore di allacciamento specifico	0.63 W/m <sup>2</sup>
		2.13 W/m <sup>2</sup> /100 lx

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 57.498 m X 25.343 m e SHR di 0.25.

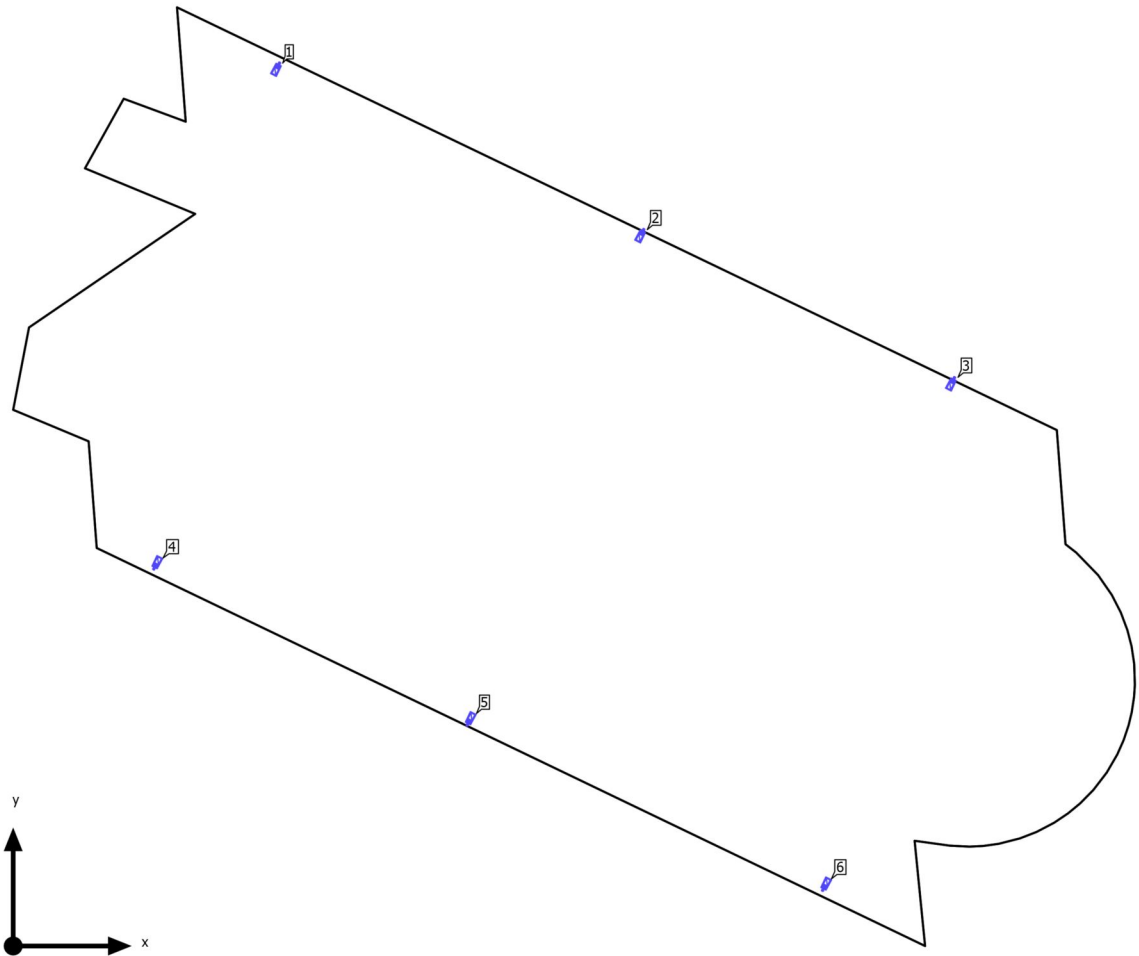
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.3 Traffico intenso, ad es. parcheggi davanti a scuole, chiese, centri commerciali grandi, impianti sportivi grandi e centri polifunzionali)

## Lista lampade

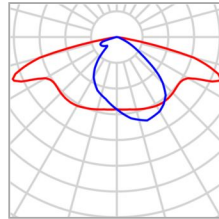
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Efficienza
6	Performance in Lighting	306443	THEOS GLASS SR/075 136W 740 AN-96	-	136.0 W	20420 lm	150.1 lm/W

Ampliamento parcheggio  
**Disposizione lampade**



Ampliamento parcheggio

## Disposizione lampade



Produttore	Performance in Lighting	P	136.0 W
Articolo No.	306443	$\Phi_{Lampada}$	20420 lm
Nome articolo	THEOS GLASS SR/075 136W 740 AN-96		
Dotazione	1x 306443   740		

### Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
12.930 m	42.860 m	10.500 m	1
30.613 m	34.778 m	10.500 m	2
45.700 m	27.588 m	10.500 m	3
6.826 m	18.302 m	10.500 m	4
22.042 m	10.729 m	10.500 m	5
39.300 m	2.702 m	10.500 m	6

Ampliamento parcheggio

**Lista lampade** $\Phi_{\text{totale}}$ 

122520 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

816.0 W

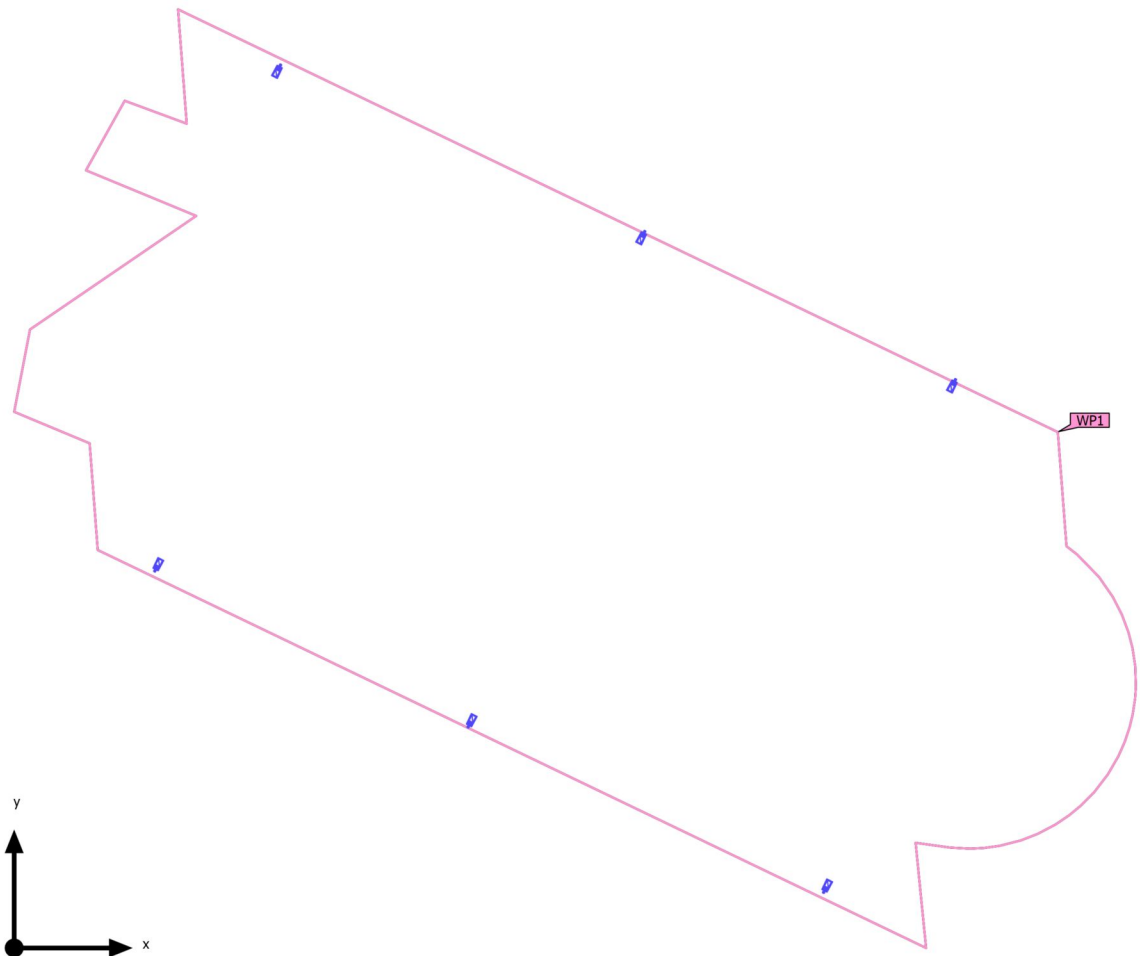
Efficienza

150.1 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
6	Performance in Lighting	306443	THEOS GLASS SR/075 136W 740 AN-96	136.0 W	20420 lm	150.1 lm/W

Ampliamento parcheggio (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo



Ampliamento parcheggio (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo

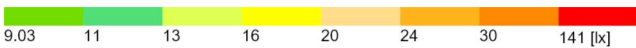
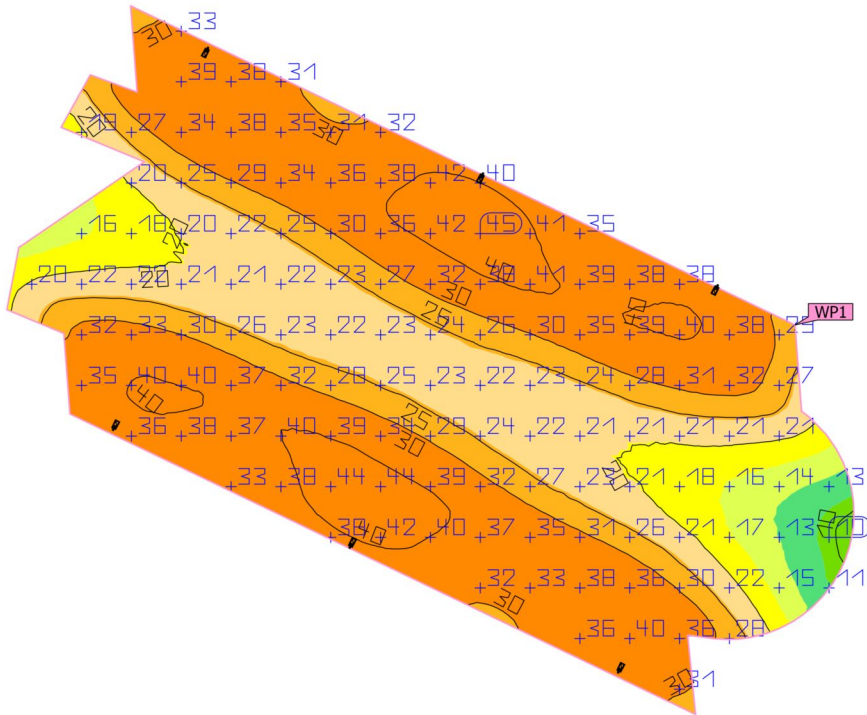
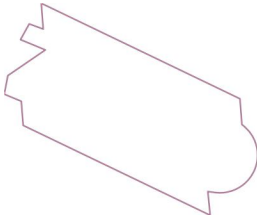
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Indice
Superficie utile (Ampliamento parcheggio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	29.7 lx	9.42 lx	45.3 lx	0.32	0.21	WP1

Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.3 Traffico intenso, ad es. parcheggi davanti a scuole, chiese, centri commerciali grandi, impianti sportivi grandi e centri polifunzionali)

Ampliamento parcheggio (Scena luce 1)

**Superficie utile (Ampliamento parcheggio)**



Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_0 (g_1)$	$g_2$	Indice
Superficie utile (Ampliamento parcheggio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	29.7 lx	9.42 lx	45.3 lx	0.32	0.21	WP1

Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.3 Traffico intenso, ad es. parcheggi davanti a scuole, chiese, centri commerciali grandi, impianti sportivi grandi e centri polifunzionali)

## Glossario

### A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

### C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K]  bianco caldo (bc) &lt; 3.300 K  bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K  bianco luce diurna (bld) &gt; 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

## Glossario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>
<hr/>	
E	
Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata <math>\Phi</math> [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.</p> <p>Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).</p>
<hr/>	
Eta ( $\eta$ )	<p>(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.</p> <p>Unità: %</p>
<hr/>	
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
<hr/>	
Fattore di luce diurna	<p>Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.</p> <p>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %</p>
<hr/>	
Flusso luminoso	<p>Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.</p> <p>Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: <math>\Phi</math></p>
<hr/>	

## Glossario

### G

$g_1$	Spesso anche $U_o$ (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
$g_2$	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/E_{max}$ ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
<b>Gruppo di controllo</b>	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

### I

<b>Illuminamento</b>	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ( $lm/m^2 = lx$ ). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri.  Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
<b>Illuminamento, adattivo</b>	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
<b>Illuminamento, orizzontale</b>	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da $E_h$ .
<b>Illuminamento, perpendicolare</b>	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
<b>Illuminamento, verticale</b>	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da $E_v$ .

## Glossario

Intensità luminosa	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso <math>\Phi</math> che viene emesso in un determinato angolo solido <math>\Omega</math>. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela          Abbreviazione: cd          Simbolo usato nelle formule: I</p>
K	
$k_s$	<p>L'effetto abbagliante di una sorgente luminosa può essere determinato mediante il fattore di abbagliamento <math>k_s</math> descritti. Riguarda l'angolo solido della sorgente di abbagliamento vista dal punto di immissione, la luminanza ambientale e la luminanza massima consentita.</p>
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator)          Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m<sup>2</sup> anno</p>
LLMF	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005          Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).</p>
LMF	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005          Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
LSF	<p>(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005          Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).</p>
Luce di vela/Immissione luminosa	<p>Per tutelare l'ambiente notturno e ridurre al minimo i problemi per le persone, la flora e la fauna, è necessario limitare gli effetti disturbanti (noti anche come inquinamento luminoso), che possono causare gravi problemi fisiologici ed ecologici alle persone e all'ambiente. L'immissione di luce può essere descritta come l'effetto di disturbo provocato dalla luce emessa da sorgenti luminose artificiali.</p>

## Glossario

Luminanza	<p>Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.</p> <p>Unità: candela / metro quadrato          Abbreviazione: cd/m<sup>2</sup>          Simbolo usato nelle formule: L</p>
M	
MF	<p>(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005          Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula <math>RMF \times LMF \times LLMF \times LSF</math>.</p>
P	
P	<p>(ingl. power)          Assorbimento elettrico</p> <p>Unità: watt          Abbreviazione: W</p>
Periodo di validità	<p>La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dal tempo di utilizzo del sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono specificati 1-3 orari di utilizzo diversi.          Senza informazioni si può presumere un utilizzo tra le 6:00 e le 22:00.</p>
R	
R <sub>(UG)</sub> max	<p>(engl. rating unified glare)          Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni.          Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore R<sub>(UG)</sub> dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la R<sub>(UG)</sub> massima ammissibile - valori R<sub>(UGL)</sub> per vari luoghi di lavoro interni.</p>
R <sub>DLO</sub>	<p>Rapporto tra il flusso luminoso emesso al di sotto dell'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo.</p>

## Glossario

R <sub>G</sub>	<p>L'abbagliamento causato direttamente dall'illuminazione proveniente da un sistema di luce esterna è secondo la CIE il valore di abbagliamento (RG)-Metodo per determinare. Per il calcolo è richiesta la luminanza di velo equivalente dell'area circostante. Sono possibili quattro opzioni per la determinazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un calcolo esatto secondo CIE 112. La base è l'area delle scene.</li> <li>• un metodo semplificato secondo EN 12464-2. La base è l'area delle scene.</li> <li>• con una propria area di calcolo per determinare la luminanza di velo equivalente.</li> <li>• l'indicazione di un valore fisso per un facile confronto</li> </ul> <p>n</p>
R <sub>UF</sub>	<p>rapporto di flusso verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso direttamente o riflesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso che non può essere evitato in circostanze ideali per raggiungere il livello di illuminamento su una superficie deliberatamente illuminata</p>
R <sub>UL</sub>	<p>rapporto di illuminazione verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso di un apparecchio o sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo. Si tiene conto dell'efficienza dell'apparecchio.</p>
R <sub>ULO</sub>	<p>rapporto di illuminazione verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione d'uso.</p>
RMF	<p>(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
RUG (massimo)	<p>(EN Unified Glare Rating) Misura dell'effetto psicologico dell'abbagliamento in ambienti interni. L'entità del valore RUG dipende oltre che dalla luminanza dell'apparecchio anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione dello sguardo e dalla luminanza ambientale. La norma EN 12464-1 specifica tra le altre cose i valori RUG massimi consentiti per vari luoghi di lavoro interni.</p>
RUG-Osservatore	<p>Punto di calcolo del locale per il quale DIALux determina il valore RUG. La posizione e l'altezza del punto di calcolo dovrebbero corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza dello sguardo dell'utente).</p>
S	
Superficie utile	<p>Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.</p>

## Glossario

**Superficie utile per fattori di luce diurna** Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

---

### V

#### Valutazione energetica

Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx.

L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta.

Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.

---

### Z

#### Zona di sfondo

Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.

---

#### Zona margine

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.

---

#### Zone a basse emissioni/Aree

La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dall'ambiente circostante il sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono definite 4-6 diverse aree, dalle aree particolarmente meritevoli di protezione all'aria aperta alle aree del centro urbano, alle aree commerciali e alle zone industriali.

---

**Committente:**

**BIDACHEM S.p.A.**  
**S.S. 11 (Padana Superiore) n° 8**  
**24040 Fornovo S. Giovanni BG**



**Incarico:**

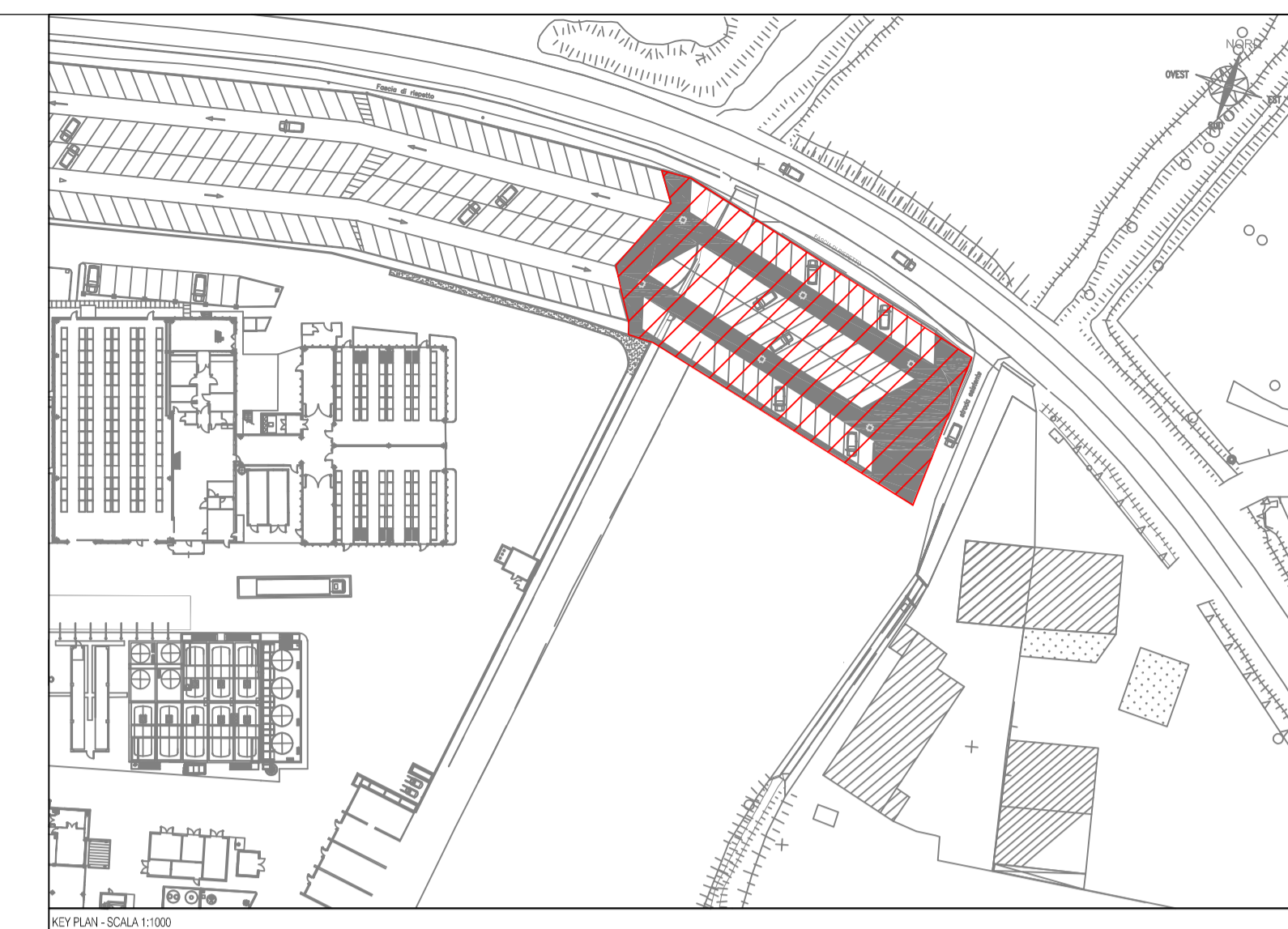
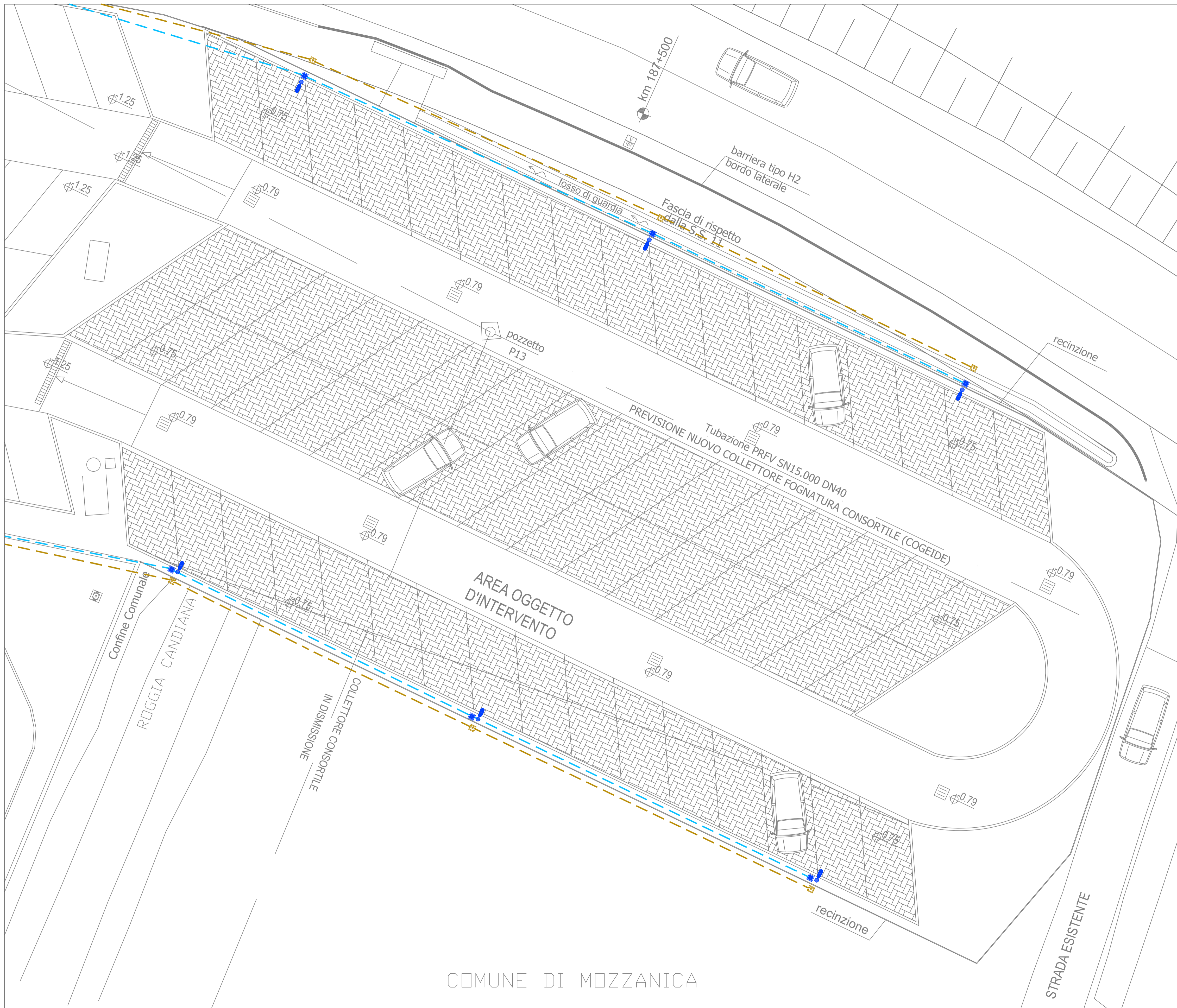
**Progetto preliminare impianti elettrici**  
**Ampliamento parcheggio**

**Elaborato:**

***Elaborati grafici***








STUDIO GIACALONE



PARTICOLARE CORPO ILLUMINANTE



LEGENDA

-  APPARECCHIO ILLUMINANTE A LED 136W 4000°K CON OTTICA TIPO STRADALE IP66 INSTALLATO SU PALO H=10,5m F.L. PERFORMANCE IN LIGHTING THEOS GLASS SR/075
-  POZZETTO ISPEZIONABILE COMPLETO DI PICCHETTO DI TERRA
-  POZZETTO ISPEZIONABILE
-  CONDUTTORIA IN CAVIDOTTO INTERRATO
-  CORDA DI RAME NUDA STAGNATA 50mmq

COMUNE DI MOZZANICA



**STUDIO GIACALONE**  
 Corso Italia n° 79  
 27039 Vignanello PV  
 Tel. 0381 692278 - Fax 0381 692288  
 info@studiogiacalone.it  
 www.studiogiacalone.it  
 P.I. 02021820184 - C.F. GCL FHN 7092518722

ELABORATO	<b>EL-01 REV. 00</b>		
OGGETTO	IMPIANTI ELETTRICI - PLANIMETRIA AMPLIAMENTO PARCHEGGIO		
Scala	1:100	File	B6425DDEA0.dwg
Data	04 agosto 2025	Disegnatore	W.V.
COMMITTENTE	Bilachem S.p.A. S.S. 11 (Padana Superiore) N° 8 24040 Fornovo S. Giovanni (BG)		
INCARICO	Progetto preliminare impianti elettrici ampliamento parcheggio		