

TEAGRI SOLARE 1 S.r.l.

Galleria del Corso, n. 4

Milano 20122

P.Iva 03159970213

teagrisolare1@legalmail.it

Impianto AGROVOLTAICO - Fratta

PROGETTO DEFINITIVO



Coordinamento e progettazione:



In collaborazione con:



Progettisti:

Ing. M.Bertoneri - Ord. Ing. Prov. di Massa Carrara, n.669

sez.A

Collaboratori:

Ing. G.Castè

TITOLO:

**RELAZIONE SISTEMI DI
ILLUMINAZIONE E SICUREZZA**

DATA:

02/2026

REVISIONE:

0

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

F R P P I 1 0 0 1

SCALA:

NA

FORMATO:

A4

INDICE

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
4	APPARECCHI ILLUMINANTI	5
4.1	ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE AI MANUFATTI	6
4.2	ILLUMINAZIONE INTERNA AI MANUFATTI	9
4.3	SISTEMA DI TELECAMERE A CIRCUITO CHIUSO E ANTINTRUSIONE IN FIBRA OTTICA.....	11

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la "Relazione dei sistemi di illuminazione e sicurezza" di un **"impianto agrivoltaico"** per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Fratta" con potenza di picco (DC) pari a 22,38 MWp e potenza nominale di 22 MW, da realizzare nel Comune di Fratta Polesine (RO), e relative opere di connessione alla RTN, con interessamento per queste, oltre a Fratta Polesine (RO), anche dei Comuni di Villamarzana (RO), Rovigo (RO), Arquà Polesine (RO), Frassinelle Polesine (RO), Canaro (RO), Occhiobello (RO) e Ferrara (FE).

Ai sensi dell'art.4, co.1, lett. f) detto impianto si configura come un **"impianto ibrido"** giacché risulta combinato con un sistema di accumulo da 10 MW.

L'impianto è assoggettato alla procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA di competenza delle Regioni e Provincie autonome ai sensi dell'Allegato IV, Punto 2, lett.d-ter) della Parte Seconda del D.Lgs. n.152/2006 (e ss.mm.ii.).

La presente relazione di progetto è incentrata sulle sole opere di utenza, comprese quelle necessarie per la connessione dell'impianto alla nuova SE.

In quanto alle opere RTN si rimanda alla documentazione di PTO relativa, rispettivamente, a una nuova Stazione Elettrica della RTN a 132/36 kV da inserire in entra – esce alle linee RTN a 132 kV "San Bellino – Rovigo ZI" e "Canaro – Rovigo RT" e al potenziamento/rifacimento della futura direttrice RTN a 132 kV "Monselice – Rovigo RT – Canaro – Canaro CP – Ferrara Nord" derivante dagli interventi del Piano di Sviluppo Terna sulle attuali linee "Padova RT – Rovigo RT" e "Rovigo RT – Ferrara RT"; nonché agli elaborati corrispondenti alle valutazioni ambientali e sul paesaggio correlati alla realizzazione di tali interventi.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

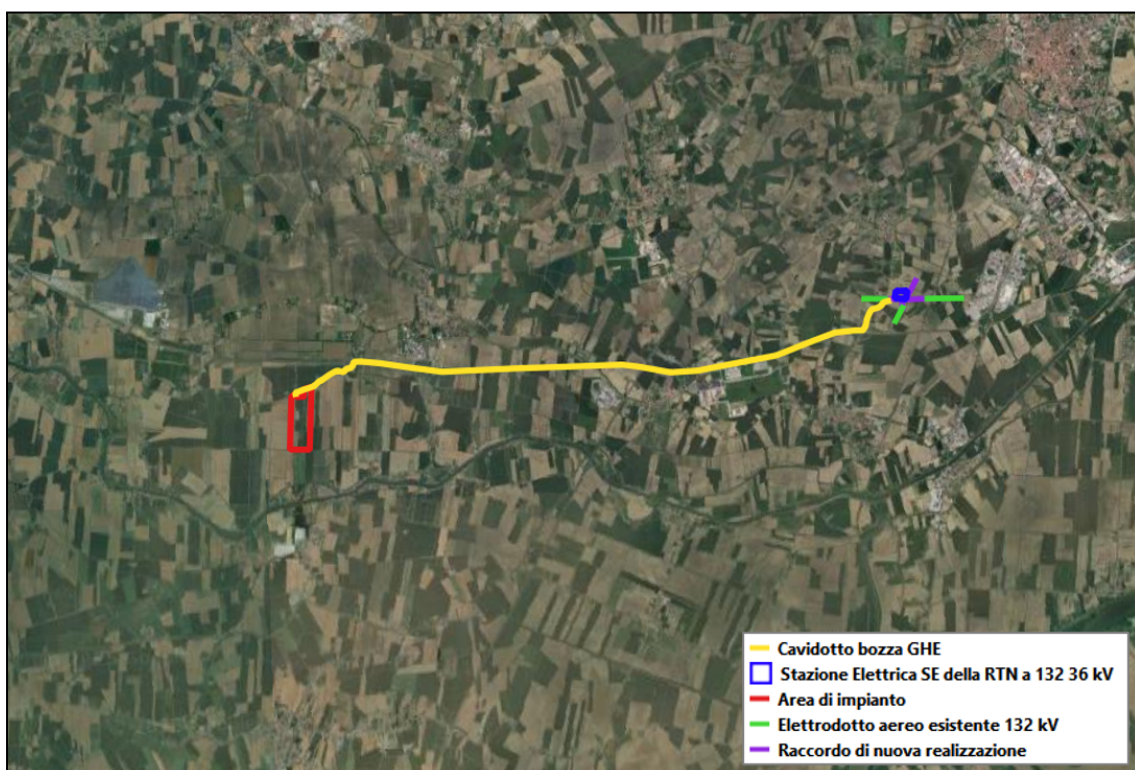
L'area di impianto del progetto in esame si collocherà nella porzione centro-ovest del comune di Fratta Polesine (RO), nel Veneto. Il cavidotto di connessione, invece, si collocherà nei comuni di Fratta Polesine, Villamarzana, Arquà Polesine e Rovigo; in quest'ultimo si collegheranno anche la SSE e le opere di connessione alla RTN. L'area di impianto si posiziona nella zona centro-occidentale della provincia di Rovigo, in prossimità del confine comunale tra Fratta Polesine e San Bellino e a ca. 1,9 km a sud-ovest dal centro abitato di Fratta Polesine. La superficie di impianto si posiziona in prossimità della frazione di San Bellino Nane di sotto e il centroide dell'impianto si posiziona alle generiche coordinate:

- $45^{\circ}00'48''$ N;
- $11^{\circ}36'37''$ E;

e ad un'altitudine media di ca 4 m s.l.m.

In Figura 2.1 si riporta un estratto tratto da Google Earth, che restituisce l'intervento di progetto e il contesto territoriale nel quale si colloca.

Figura 2.1 – Localizzazione dell'area di progetto (fonte: Google Earth Pro)



3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La legislazione e normativa nazionale cui si fa riferimento nel progetto è rappresentata da:

- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60439 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI EN 60445 - Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori;
- CEI EN 60529 - Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099 - Scaricatori
- CEI 20-19 - Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750
- CEI 81-10/1/2/3/4 - Protezione contro i fulmini;
- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- Norma UNI 10819 (1999) - Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti
- per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- Norma UNI EN 12464-2 (2014) Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno;
- D. Lgs. 81/2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DM 37/2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.
- L.R. 4/2005, n. 2 - Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso. Deroa ai regolamenti edilizi comunali per le farmacie.

4 APPARECCHI ILLUMINANTI

L'illuminazione dell'area in progetto sarà realizzata nel rispetto delle prescrizioni delle linee guida ed avrà le seguenti principali caratteristiche:

- apparecchi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto chiusi con vetro
- piano ed installati con schermo parallelo al terreno e grado di protezione minimo IP54;
- sorgenti luminose di tipo a LED con efficienza luminosa non inferiore a 90 lm/W
- disposizione ottimizzata dei punti luce per il raggiungimento dei parametri illuminotecnici a seconda della classificazione delle aree;
- orologio astronomico e relè crepuscolare per ottimizzare accensioni e spegnimenti di impianto secondo le specifiche coordinate geografiche del luogo e secondo le effettive condizioni meteorologiche;
- apparecchi illuminanti dotati di sensori, tarati per percepire movimenti di entità significativa in modo da favorire il passaggio di mammiferi di piccola taglia.
- altezza massima di installazione pari a 7 m realizzata con sostegni verticali e sistemi di attacco.

A maggior chiarezza dei termini tecnici riguardanti le terminologie sulle lampade, si allega il seguente glossario:

- **Flusso Luminoso** È la quantità di energia luminosa emessa nello spazio da una sorgente per unità di tempo; il flusso è identificato dal simbolo ϕ e la sua unità di misura è il lumen (**lm**).
- **Intensità luminosa** È la quantità di luce (**I**) emessa da una sorgente puntiforme che si propaga in una determinata direzione. Tale intensità viene definita come il quoziente del flusso ϕ emesso in una certa direzione in un cono di angolo solido unitario w da cui $I = d\phi/dw$, e la sua unità di misura è la candela (**cd**).
- **Temperatura di colore** È la mescolanza in giusta misura di diversi colori, viene misurata in gradi Kelvin ed è fondamentale per la scelta e l'installazione degli apparecchi illuminanti.
- **Illuminamento** È il numero con cui si procede con la progettazione illuminotecnica; con questo numero è possibile valutare la quantità di luce che emessa da una sorgente è presente su una superficie, in pratica è quello che ci permette di vedere più o meno bene in ambiente notturno, ed è pari al rapporto tra il flusso luminoso incidente ortogonalmente su una superficie e

l'area della superficie che riceve il flusso; l'unità di misura è il lux (**lx**) in pratica lumen su metro quadro (**lx/m²**).

- **Luminanza** Rapporto fra l'intensità luminosa infinitesima **dI** in una direzione assegnata e l'areola elementare apparente A entro cui è compresa l'emissione luminosa. La sua unità di misura è (**cd/m²**).
- **Resa cromatica** La resa dei colori o resa cromatica è una valutazione qualitativa sull'aspetto cromatico degli oggetti illuminati dalle nostre sorgenti: l'indice **Ra** che si trova nei cataloghi delle lampade più è elevato e più la resa cromatica è elevata.

4.1 Illuminazione aree esterne ai manufatti

L'apparecchio illuminante scelto per l'illuminazione delle aree esterne sarà costituito da un proiettore IP66 in doppio isolamento (classe II) con lampade a LED ed ottica asimmetrica da 101 W tipo Indio della Disano o modello equivalente posto sulla sommità del palo e con inclinazione parallela al terreno. I manufatti sui quali sarà posizionata tale illuminazione saranno i seguenti;

- Cabina magazzino;
- Cabina di consegna;
- Cancelli.

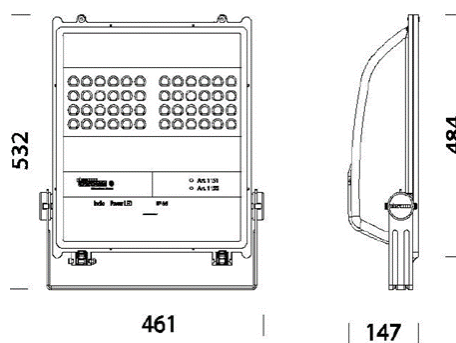
La morsettiera a cui saranno attestati i cavi dovrà essere anche essa in classe II e i pali utilizzati, se metallici, non dovranno essere collegati a terra.

L'impiego degli apparecchi a LED rispetto a quelli di tipo tradizionale, a parità di valori illuminotecnici da raggiungere nelle varie aree, comporterà potenze di installazione minori per singolo corpo illuminante (favorendo quindi il risparmio energetico) e costi di manutenzione ridotti, grazie alla lunga aspettativa di vita e durata dei LED.

Figura 2-1151 Indio LED asimmetrico (1/2)



Figura 3-1151 Indio LED asimmetrico (2/2)



Di seguito una descrizione delle caratteristiche tecniche del corpo illuminante selezionato per l'illuminazione dell'area esterna della stazione di utenza.

- **Corpo/Telaio** in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento. Diffusore in vetro temperato sp. 5mm resistente agli shock termici e agli urti.
- **Ottiche** Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimenti resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
- **Verniciatura** il ciclo di verniciatura standard a polvere e composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.
- **Equipaggiamento** Guarnizione di gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. diam. 1/2 pollice gas. Viterie in acciaio imperdibili, anticorrosione e antigrippaggio. Staffa in acciaio inox con

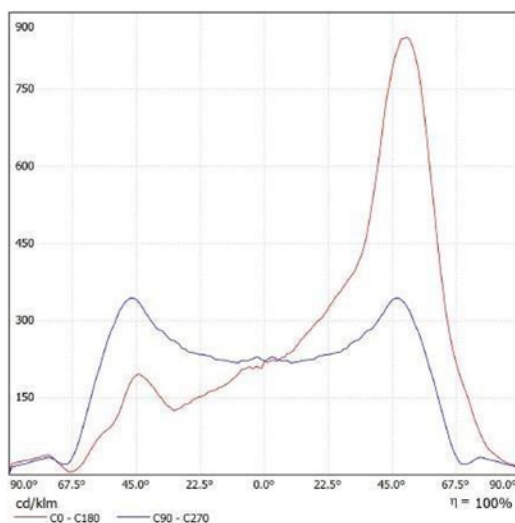
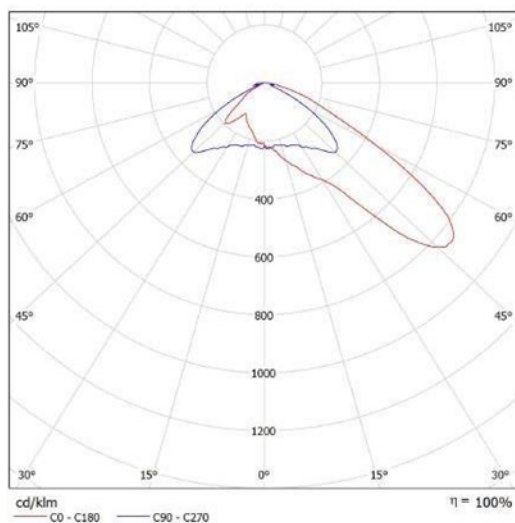
scala goniometrica. Telaio frontale, apribile a cerniera, rimane agganciato al corpo dell'apparecchio.

- Normativa Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Grado di protezione secondo le norme EN60529.
- Altri Dati Ta -30+40°C
- Mantenimento del flusso luminoso al 80% 80.000h L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente Fattore di potenza: 0,9
- Superficie di esposizione al vento 1970 cm²

Figura 4-1151 Indio LED asimmetrico Disano 1151 48 Led CLD CELL grafite/ Scheda tecnica CDL

Lampada: Disano 1151 Indio - LED
asimmetrico Disano 1151 48 led
CLD CELL grafite

Lampadine: 1 x Lux_tx_1151



4.2 Illuminazione interna ai manufatti

L'apparecchio illuminante scelto per l'illuminazione interna sarà, invece, caratterizzata da una plafoniera stagna IP66 con doppio modulo a LED da 36W tipo Echo della Disano o modello equivalente, posizionato secondo quanto riportato negli elaborati di dettaglio e qui di seguito riprodotto. Questa tipologia di illuminazione sarà posizionata all'interno dei seguenti manufatti:

- Cabina di consegna;
- Cabina magazzino;

Si rimanda agli elaborati planimetrici per il posizionamento dei corpi illuminanti in planimetria:

L'installazione sarà facilitata dalla staffa in acciaio inox di serie per la collocazione a plafone, mentre il gancio a molla di serie consentirà l'aggancio rapido a qualsiasi sistema di sospensione a catena. Inoltre, speciali denti- guida permetteranno un perfetto allineamento per le armature utilizzate in serie continua.

L'impiego degli apparecchi a LED rispetto a quelli di tipo tradizionale, a parità di valori illuminotecnici da raggiungere nelle varie aree, comporterà potenze di installazione minori per singolo corpo illuminante (favorendo quindi il risparmio energetico) e costi di manutenzione ridotti, grazie alla lunga aspettativa di vita e durata dei LED.

Di seguito una descrizione delle caratteristiche tecniche del corpo illuminante selezionato per l'illuminazione dell'area esterna della stazione di utenza.

Figura 5-Plafoniera LED tipo ECHO

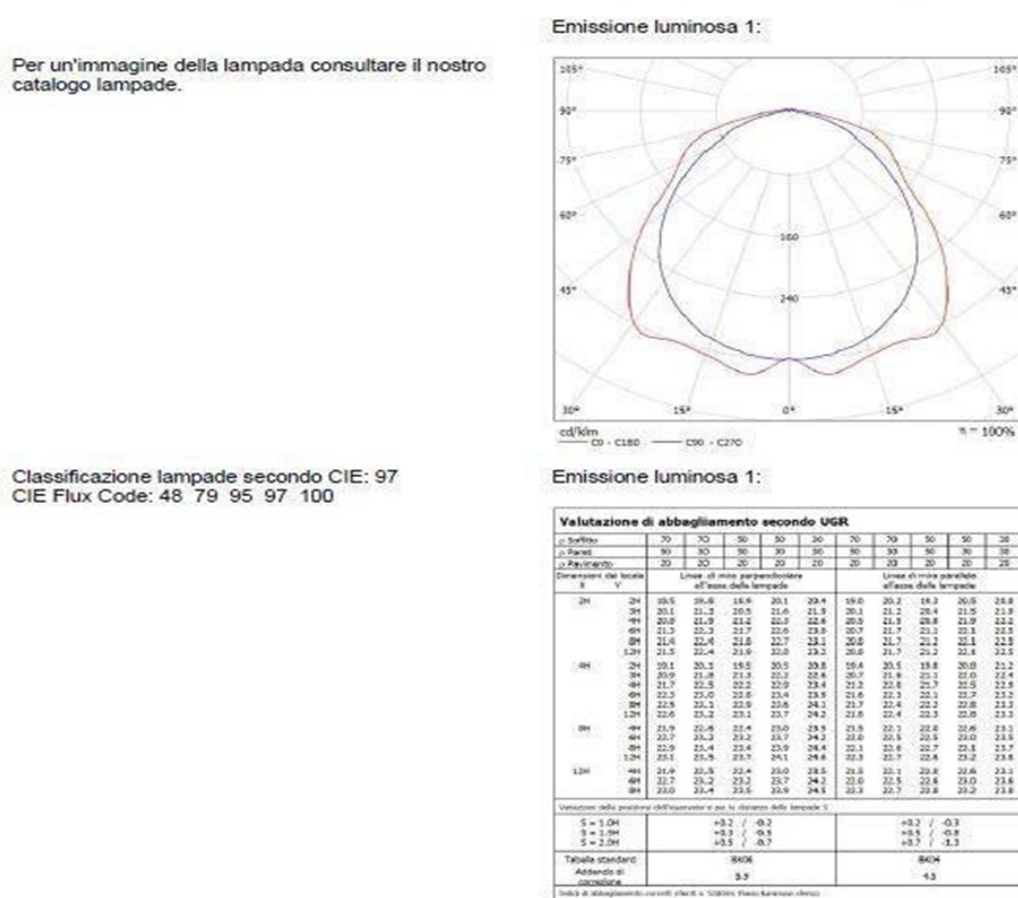


- **Corpo:** Stampato ad iniezione, in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
- **Diffusore:** Stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV.

La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

- **Dotazione:** completa di connettore per l'installazione rapida.
- **Radar Sensor:** è un dispositivo elettronico che rileva immediatamente qualsiasi presenza entri nel suo campo d'azione. Quando il sensore rileva un movimento nell'area di monitoraggio, la luce rimarrà accesa. Quando il sensore non rileva alcun movimento, la luce si spegnerà dopo un tempo preimpostato.
- **Emergenza SA:** In caso di "blackout" la lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa, evitando così problemi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente.
- **Normativa:** Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 C E I 34-21, grado di protezione IP66IKo8 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente incombustibili. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.; vita utile 80.000h al 80% L80B20.
- **Classificazione rischio fotobiologico:** Gruppo di rischio esente.

Figura 6-Emissioni luminose Plafoniera Echo



4.3 Sistema di telecamere a circuito chiuso e antintrusione in fibra ottica

Al fine di garantire un elevato livello di sicurezza dell'impianto FV si prevederà un sistema di videosorveglianza contro le intrusioni non autorizzate. La soluzione più completa per lo scopo previsto è quella di dotare l'area di impianto di un sistema di videosorveglianza unito ad un sistema di sicurezza perimetrale anti-intrusione in fibra ottica.

Figura 7-Telecamera tipo Hikvision Digital Technology DS-2CD2686G2-IZS



Figura 8-Posizionamento sistema video sorveglianza e illuminazione esterna cancelli

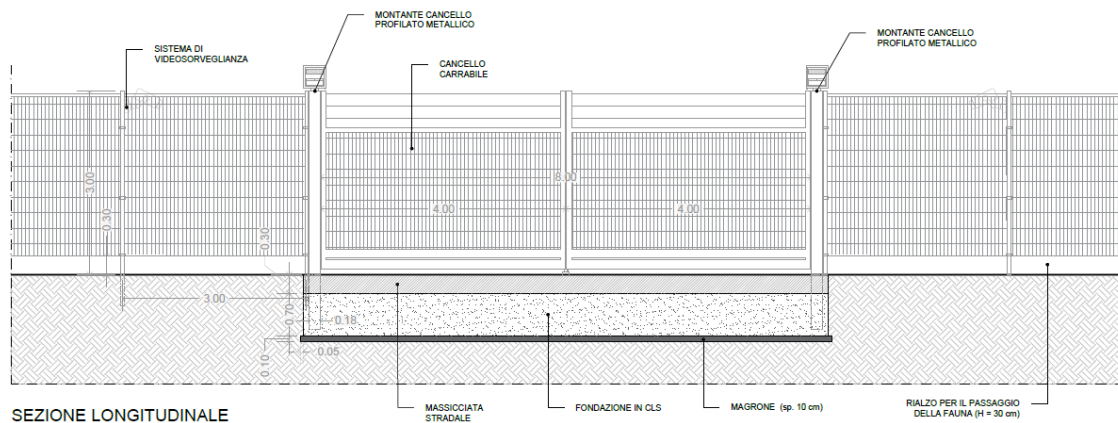
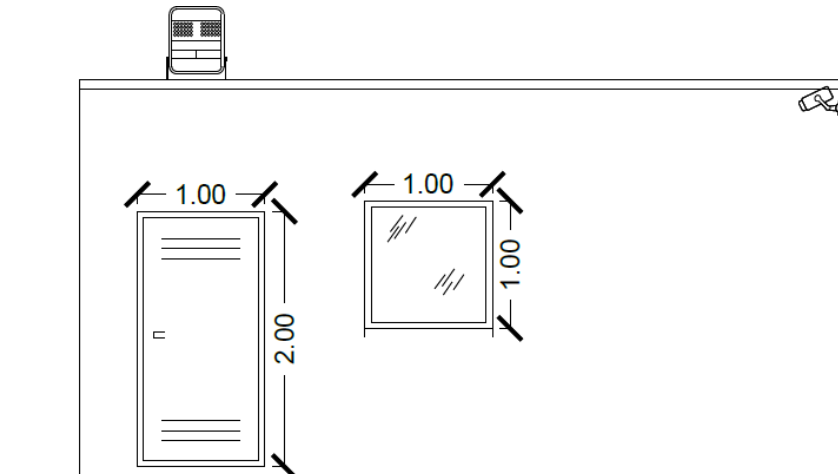


Figura 9-Posizionamento sistema videosorveglianza e illuminazione esterna Uffici

La soluzione progettuale prevederà l'installazione di un sistema TVCC dotato di apparati di rilevazione video mediante telecamere digitali a doppia tecnologia (ottica e termica) ad alta risoluzione che consentono di monitorare in tempo reale, sia in orario diurno sia in ore notturne, i cancelli, e telecamere standard di tipo speed dome per il monitoraggio delle aree di maggior interesse impiantistico e degli accessi.