

DSIT6

ottobre 2023

BON_PC_0201

Impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica denominato "Bonorva", con potenza di picco di 72,66 MWp e potenza in immissione 60,2 MW da realizzare nel comune di Bonorva (SS), e relative opere di connessione alla RTN

RELAZIONE SISTEMI DI ILLUMINAZIONE E SICUREZZA

DS ITALIA 6 SRL

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE SITO D'INTERVENTO	5
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
4	APPARECCHI ILLUMINANTI	7
4.1	Illuminazione aree esterne ai manufatti.....	7
4.2	Illuminazione interna dei manufatti	9
4.3	Sistema di telecamere a circuito chiuso e antintrusione in fibra ottica	13

Indice delle Figure

<i>Figura 2-1 Layout di Progetto</i>	<i>5</i>
<i>Figura 4-1-1151 Indio LED asimmetrico</i>	<i>8</i>
<i>Figura 4-2-1151 Indio LED asimmetrico Disano 1151 48 Led CLD CELL grafite/ Scheda tecnica CDL</i>	<i>9</i>
<i>Figura 4-3 – Posizionamento plafoniere Magazzino</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4-4 Posizionamento plafoniere Cabina Uffici</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4-5 Plafoniera LED tipo ECHO</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4-6 Disano Illuminazione SpA 927 36W CLD CELL 927 Echo – bilampada LED – Energy Saving / Scheda tecnica apparecchio</i>	<i>12</i>
<i>Figura 4-7 Telecamera tipo Hikvision Digital Technology DS-2CD2686G2-IZS</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4-8 Posizionamento sistema video sorveglianza e illuminazione esterna cancelli</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4-9 Posizionamento sistema video sorveglianza e illuminazione esterna Uffici</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4-10 Posizionamento sistema video sorveglianza e illuminazione esterna Magazzino</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4-11 Schema di installazione cavo in fibra ottica su recinzione.</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4-12 Cavo in fibra ottica montato su rete metallica.</i>	<i>15</i>

1 PREMESSA

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà eseguito in regime Agrivoltaico mediante la produzione di energia elettrica "zero emission" proveniente da fonti rinnovabili, attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica. L'impianto sarà realizzato su un'area catastale pari a circa 127,11 ha all'interno del comune di Sassari (SS), di cui circa 85,12 ha di superficie recintata in cui avranno sede le infrastrutture di progetto.

Il presente elaborato progettuale ha come scopo principale quello di fornire all'installatore una descrizione delle caratteristiche principali di tutti gli apparecchi necessari per la corretta esecuzione e per il corretto dimensionamento degli impianti di illuminazione esterni e di videosorveglianza relativi alle aree dell'impianto fotovoltaico a terra, collegato alla RTN di potenza nominale pari a 72,88 MWp da realizzare in regimento, nel rispetto delle **Linee Guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (Art. 19 comma 1. L.R. 29 maggio 2007, n. 2)**, al fine di:

- ridurre l'inquinamento luminoso ed i consumi da esso derivanti;
- realizzare un impianto ad alta efficienza favorendo il risparmio energetico;
- ottimizzare gli oneri di gestione e quelli di manutenzione.

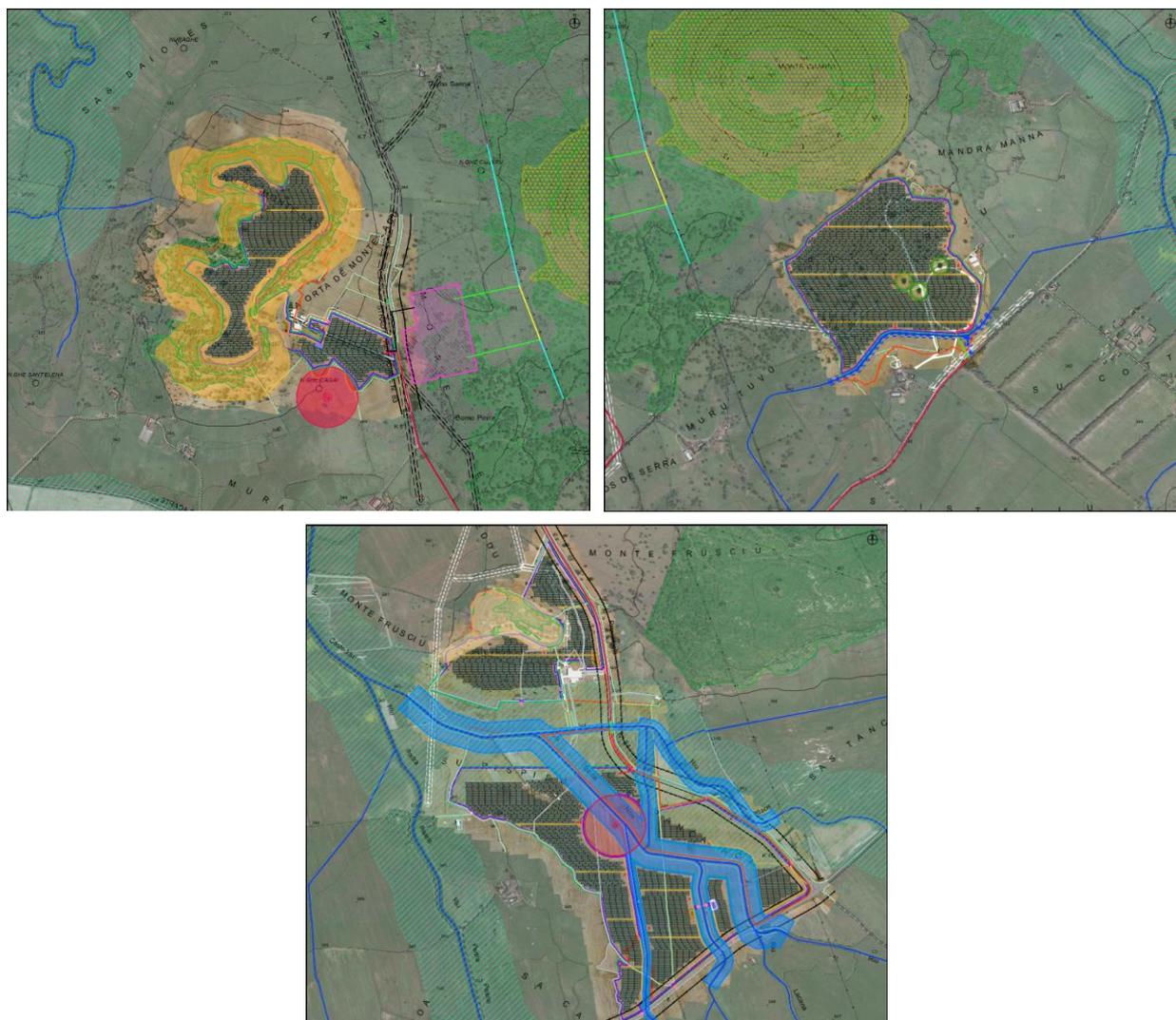
2 DESCRIZIONE SITO D'INTERVENTO

Il progetto in esame è ubicato nell'area extraurbana del comune di Bonorva, in Provincia di Sassari, e risulta essere inserito in un contesto agricolo a 5,5 km a Nord-Est dalla stessa città e a 36 km dalla costa ovest della Sardegna.

L'area sede dell'impianto fotovoltaico, di potenza nominale di 72,66 MWp risulta essere pari ad oltre 128,46 ha di cui circa 71,15 ha utili per l'installazione del campo fotovoltaico, ove saranno installate le Power Station (o cabine di campo), le quali avranno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) ad alta (AT) e di convogliare l'energia raccolta dall'impianto fotovoltaico alla cabina di raccolta e di consegna AT;

L'area deputata all'installazione degli impianti fotovoltaici si suddivide in 3 macro aree. Queste risultano essere adatte allo scopo avendo una buona esposizione ed essendo raggiungibili ed accessibili attraverso le vie di comunicazione esistenti.

Figura 1-1 Layout di Progetto



3 RIFERIMENTI NORMATIVI

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. 22 Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso. Deroga 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 Uffici
- Cabina Magazzino

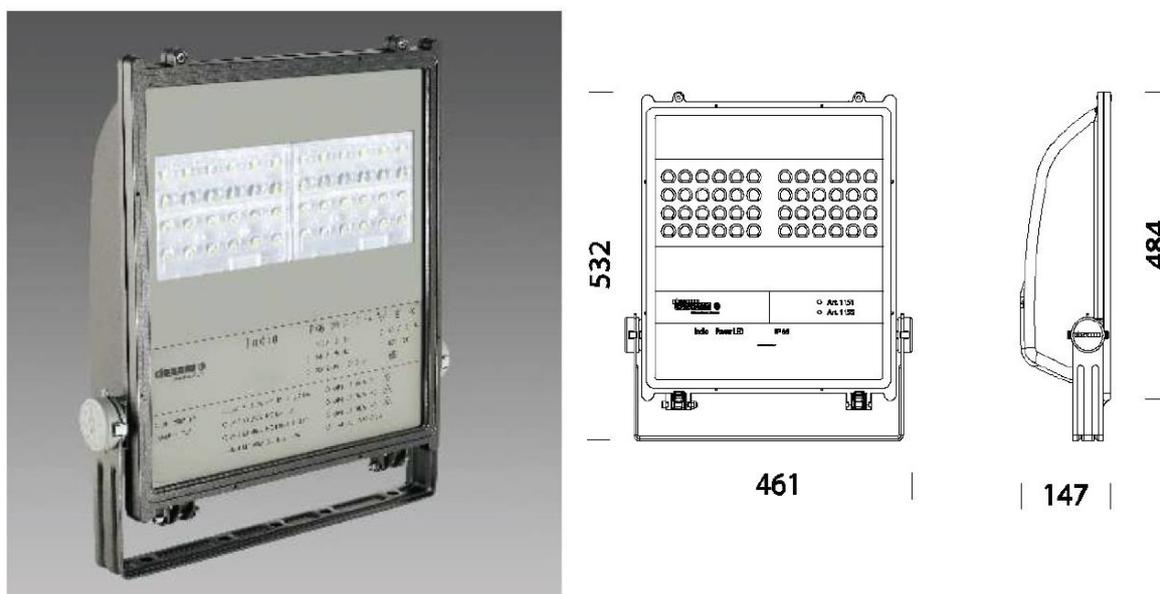
■ Cancelli

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.

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

Figura 4-1-1151 Indio LED asimmetrico

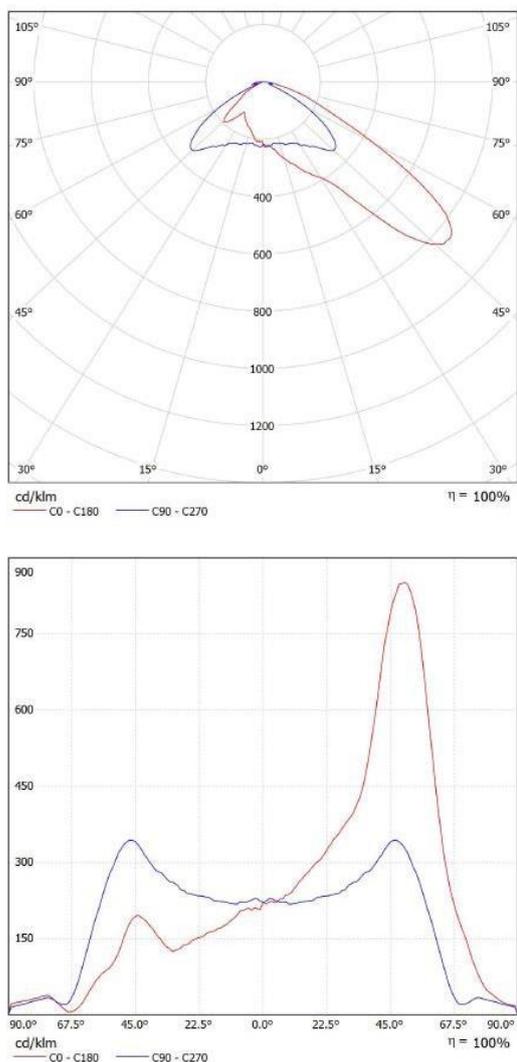


Corpo/Telaio	in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.
Diffusore	In vetro temperato sp. 5mm resistente agli shock termici e agli urti.
Ottiche	Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimenti resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
Verniciatura:	il ciclo di verniciatura 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 cm ² .

Figura 4-2-1151 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 dei manufatti

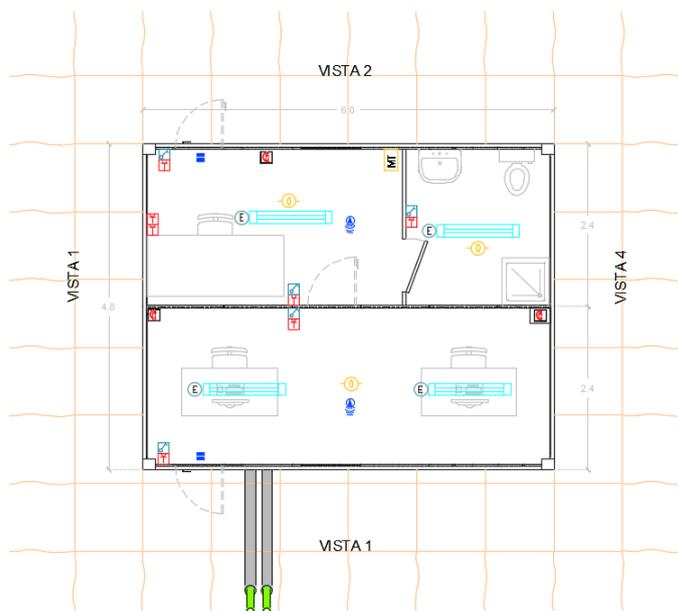
L'apparecchio illuminante scelto per l'illuminazione interna sarà, invece, caratterizzata da una plafoniera stagna IP66 con doppio modulo a LED da 36W tipo Echo della Disano o modello equivalente, posizionato secondo quanto riportato negli elaborati di dettaglio e qui di seguito riprodotto. Questa tipologia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

- Cabina Uffici
- Cabina Magazzino

Figura 4-3 – Posizionamento plafoniere Magazzino



Figura 4-4 Posizionamento plafoniere Cabina Uffici

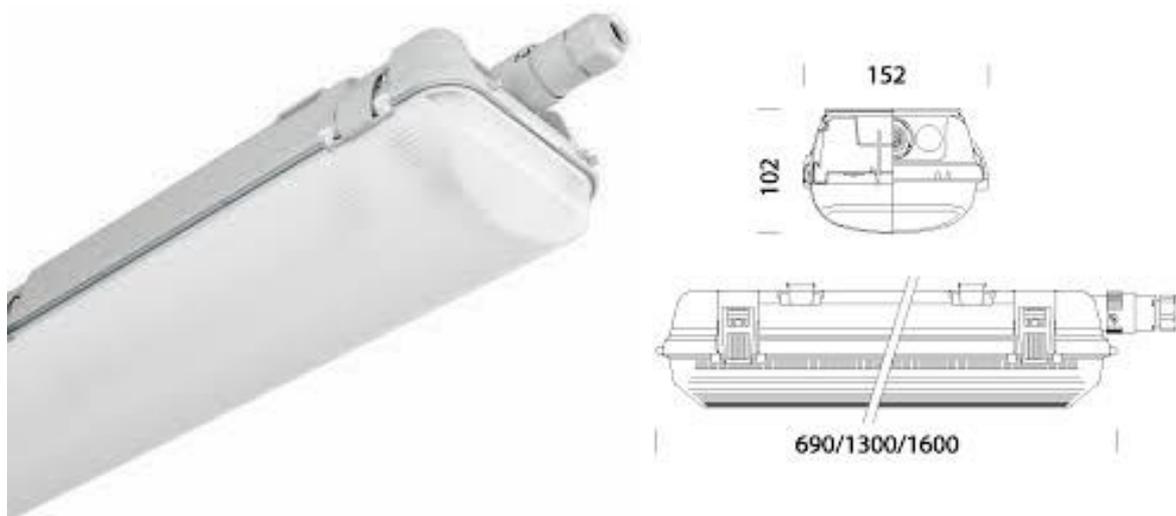


L'installazione sarà facilitata dalla staffa in acciaio inox di serie per la collocazione a plafone, mentre il gancio a molla di serie consentirà l'aggancio rapido a qualsiasi sistema di sospensione a catena. Inoltre, speciali dentiguida permetteranno un perfetto allineamento per le armature utilizzate 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 4-5 Plafoniera LED tipo ECHO



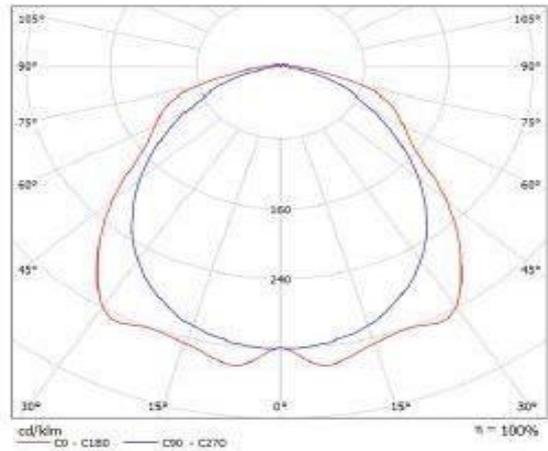
- Corpo** Stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
- Diffusore** Stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguento 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 pre-impostato.
- Emergenza SA** In caso di "black-out" 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 EI 34-21, grado di protezione IP66IK08 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 4-6 Disano Illuminazione SpA 927 36W CLD CELL 927 Echo – bilampada LED – Energy Saving / Scheda tecnica apparecchio

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

Classificazione lampade secondo CIE: 97
 CIE Flux Code: 48 79 95 97 100

Emissione luminosa 1:



Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
α (Soffitto)	70	70	50	30	30	70	70	50	30	30	70	30	
β (Paredi)	80	30	90	30	90	80	30	90	30	90	80	30	
γ (Pavimento)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale S	Y	Linee di mira perpendicolare all'asse della lampada					Linee di mira parallele all'asse della lampada						
		2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H
		4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H
		8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H
		12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H
8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	
	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	
	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	
	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	
	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	
12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	
	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	8H	
	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	4H	
	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	
	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	12H	
Variazioni della posizione dell'osservatore a parità di distanza della lampada S													
S = 1,0H	+0,2 / -0,3					+0,2 / -0,3							
S = 1,5H	+0,3 / -0,5					+0,5 / -0,8							
S = 2,0H	+0,5 / -0,7					+0,7 / -1,1							
Tabella standard	8406					8404							
Addebito di oscurazione	5,5					4,3							

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 4-7 Telecamera tipo Hikvision Digital Technology DS-2CD2686G2-IZS



Figura 4-8 Posizionamento sistema video sorveglianza e illuminazione esterna cancelli

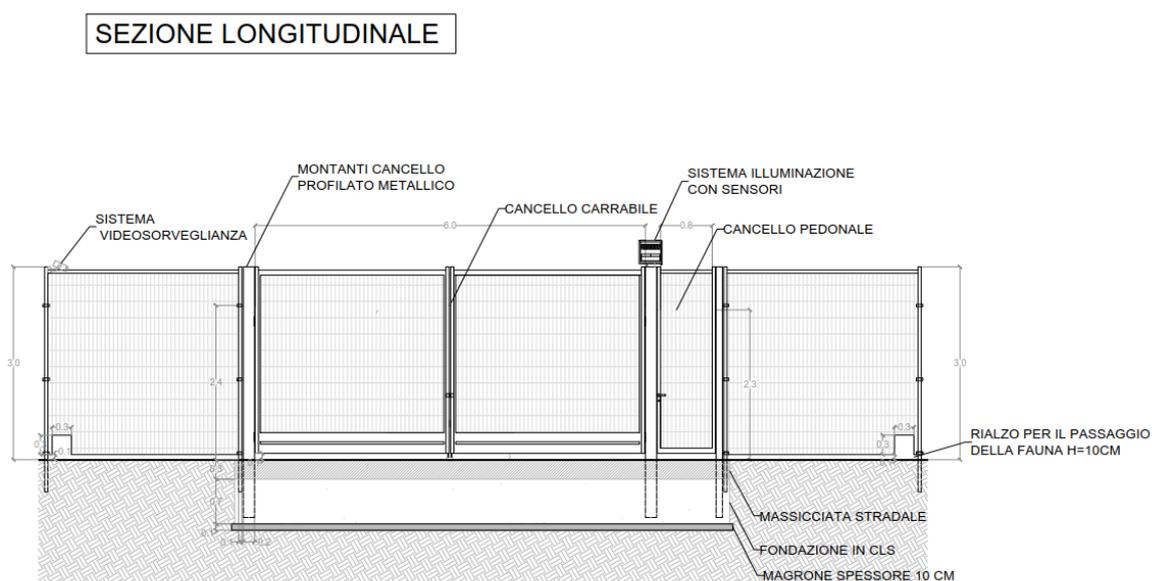
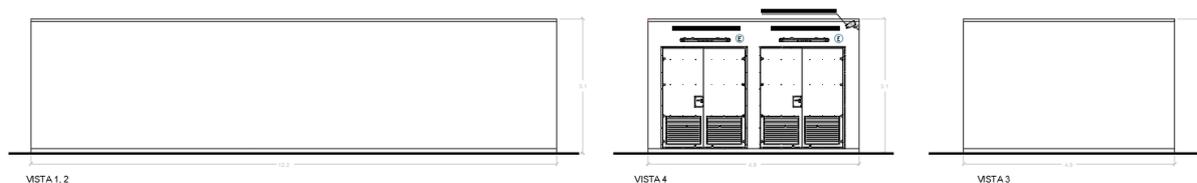


Figura 4-9 Posizionamento sistema video sorveglianza e illuminazione esterna Uffici



Figura 4-10 Posizionamento sistema video sorveglianza e illuminazione esterna Magazzino



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, il perimetro e telecamere standard di tipo *speed dome* per il monitoraggio delle aree di maggior interesse impiantistico e degli accessi.

Il sistema TVCC verrà affiancato a un sistema di sicurezza perimetrale in fibra ottica. La fibra ottica può essere installata sulle recinzioni, sia rigide che elastiche, per la protezione del perimetro dai tentativi di sfondamento. La posa di un solo cavo di fibra al centro della recinzione è sufficiente a offrire un elevato grado di sicurezza fino a 3 m di altezza del recinto. Il fissaggio avviene direttamente sulle maglie con fascette o con supporti in acciaio, posizionata in linea retta; è anche possibile attrezzare anche i cancelli con la stessa tecnologia secondo lo schema tipo riportato nel seguito. Il principio di funzionamento sfrutta l'elevata sensibilità delle fibre di vetro: lo sfondamento genera pieghe o rotture della fibra che vengono percepite dalle schede di analisi delle rotture (posizionate ogni 200 m ca. lungo il cavo) che inviano il segnale alla centralina che fa azionare il conseguente allarme. Tanto le centraline che i rilevatori di rottura vengono tarati in maniera tale da evitare allarmi impropri secondo livelli di sensibilità scalabili. La gestione può avvenire sia da centrale in loco o da remoto.

Figura 4-11 Schema di installazione cavo in fibra ottica su recinzione.

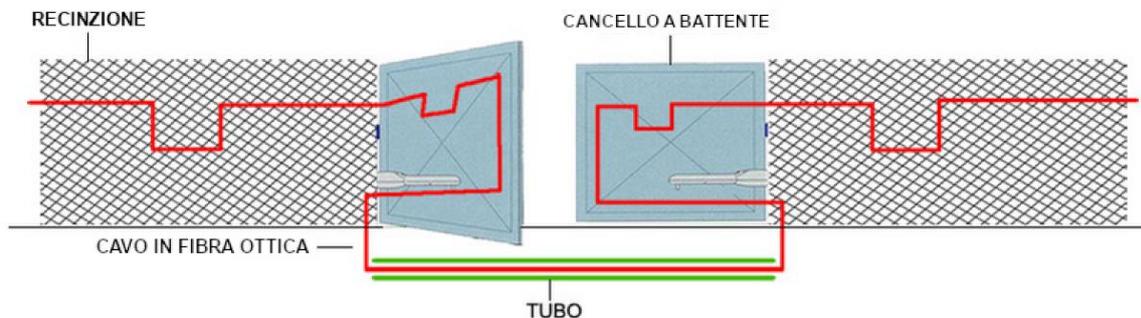


Figura 4-12 Cavo in fibra ottica montato su rete metallica.

