

MAGGIO 2023

BURANO SOLAR S.R.L.

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 45 MW**

COMUNE DI MANCIANO (GR)

Montana

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Relazione Inquinamento Luminoso

Progettista

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2799_5187_MA_VIA_R18_Rev0_Relazione inquinamento luminoso

**Memorandum delle revisioni**

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2799_5187_MA_VIA_R18_Rev0_Relazione inquinamento luminoso	05/2023	Prima emissione	MZ	CP	L. Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine Ing. Pavia 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ord. Ing. Milano A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Michela Zurlo	Ingegnere	
Marco Corrù	Architetto	
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	
Francesca Jasparro	Esperto Ambientale	
Vincenzo Ferrante	Ingegnere strutturista	Ord. Ing. Siracusa A2216
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Matthew Piscedda	Perito Elettrotecnico	
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale	
Sergio Alifano	Architetto	
Elisa Reposo	Ingegnere Ambientale	
Davide Loconte	Geologo – Geosystem Studio Associato di Geologia e Progettazione	Ordine Geologi Umbria n. 445
Brulli Trasmissioni srl– Ingegneria e Costruzioni	Progettazione Elettrica	
Andrea Fanelli	Perito Elettrotecnico	
Andrea Vatteroni	Dottore Agronomo - Valutazioni ambientali	Ordine Dott. Agr. For. Prov. PI, LU, MS - n. 580

Impianto Fotovoltaico 45 MW Collegato alla RTN

Relazione inquinamento luminoso



Cristina Rabozzi	Ingegnere Ambientale - Valutazioni ambientali	Ordine Ingegneri Prov. SP - n. A 1324
Sara Cassini	Ingegnere Ambientale - Valutazioni ambientali	
Michela Bortolotto	Architetto Pianificatore - Valutazioni paesaggistiche e analisi territoriali	Ord. Arch., Pianif., Paes. e Cons. Prov. PI - n. 1281
Alessandro Sergenti	Naturalista - Valutazioni d'incidenza	
Alessandro Costantini	Archeologo	Elenco Nazionale degli Archeologi – 1 Fascia - n. 3209
Francesco Borchi	Tecnico competente in acustica	ENTECA - n. 7919

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

1. PREMESSA	5
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
3. DATI GENERALI DEL PROGETTO.....	7
3.1 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	7
3.2 DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE	8
3.2.1 Cabine di campo	8
3.2.2 Cabina di Smistamento 36 kV e Cabina di Raccolta	9
3.2.3 Cabina Ufficio	10
3.2.4 Magazzino	10
3.2.5 Corpo illuminante previsto.....	11
4. VERIFICA RISPETTO REQUISITI LEGGE REGIONALE N. 39/2005	13



1. PREMESSA

Il presente documento è finalizzato alla verifica dell'inquinamento luminoso e al risparmio energetico inerente all'impianto di illuminazione artificiale previsto per il progetto dell'impianto Fotovoltaico denominato "Manciano" limitatamente all'area del campo impianto, secondo quanto stabilito dalla normativa regionale applicabile.

Il progetto prevede la realizzazione, attraverso la società di scopo BURANO SOLAR S.r.L., di un impianto solare fotovoltaico in alcuni terreni nella parte sud del territorio comunale di Manciano (GR) ai confini con la Regione Lazio, di potenza pari a 45 MW su un'area catastale contrattualizzata di circa 94,5 ettari complessivi di cui circa 60 ha recintati.

l'impianto fotovoltaico sarà connesso in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) 380/132/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto" mediante una linea di connessione interrata a 36 kV.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito i principali riferimenti normativi:

- Legge Regionale n. 39 del 24 Febbraio 2005. “Disposizioni in materia di energia”.
- PAER 2013 - C.2 Allegato 1 - L.R. 39/2005 “Criteri per la progettazione, realizzazione e gestione di impianti di illuminazione”
- DGR 962 del 2004 “Linee Guida per la progettazione, l’esecuzione e l’adeguamento degli impianti di illuminazione esterna”
- DECRETO 27 settembre 2017 “Criteri Ambientali Minimi per l’acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”



3. DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 3.1 sono riepilogate in forma sintetica i principali dati di progetto dell'impianto.

Tabella 3.1: Dati di progetto

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	BURANO SOLAR S.r.L
Luogo di installazione:	Manciano (GR)
Denominazione impianto:	MANCIANO FV
Potenza di picco (MW _p):	45 MW _p
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker fissate a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli:	+60° - 60°
Azimut di installazione:	0°
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	Il Piano Strutturale del Comune di Manciano colloca l'area di intervento in "Zone a Prevalente Funzione Agricola"
Cabine PS:	n. 13 cabine distribuite in campo
Cabina elettrica di smistamento:	n. 2 cabine interne al campo FV da cui esce linea a 36kV
Cabina di raccolta	n. 1 cabine di raccolta interna al FV
Rete di collegamento:	36 kV
Coordinate (cabina di raccolta):	11,5773264°E 42,4549423°N Altitudine media 106 m s.l.m.

3.1 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 45 MW è costituito da:

- n.2 cabine di smistamento a livello di tensione 36 kV. In queste cabine confluiranno tutti i cavi (con isolamento fino a 42 kV) provenienti dalle diverse cabine di campo (Power Station). Nella stessa area all'interno delle cabine sarà presente il quadro QMT contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n.1 cabina di raccolta: dalle cabine di smistamento partiranno le linee di connessione verso la cabina di raccolta posizionata prima della connessione alla Stazione Elettrica (SE) di nuova realizzazione da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto" mediante una linea di connessione interrata a 36 kV. Nella stessa area all'interno delle cabine sarà presente il quadro QMT contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n. 13 Power Station (PS). Le Power Station o cabine di campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa tensione a livello di tensione 36 kV; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta



- raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- L'impianto è completato da:
 - tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
 - opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio: quadri di alimentazione, illuminazione).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda agli elaborati dedicati.

3.2 DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE

Nell'impianto fotovoltaico in oggetto è prevista l'installazione di un impianto di illuminazione esclusivamente in corrispondenza dei principali cabinati di impianto, quali:

- n. 13 Power Station (PS) o cabine di campo;
- n.2 cabine di smistamento da cui escono linee 36kV;
- n.1 cabine di raccolta;
- n.1 ufficio;
- n.1 magazzini.

Nei varchi, lungo la recinzione e nelle aree interne al campo fotovoltaico non è prevista la presenza di sistemi di illuminazione artificiale. Ove questa risulti necessaria, ad es. durante l'esecuzione di interventi di manutenzione in periodo notturno verranno adottati temporaneamente sistemi di illuminazione ausiliari portatili.

Il sistema di illuminazione artificiale previsto, per motivi di sicurezza avrà la sola funzione di illuminare esclusivamente l'area esterna dei cabinati "Power stations", "Cabine di smistamento e raccolta a 36 kV", "Cabina ufficio" e la cabina "Magazzino" per un totale di 18 cabinati.

Il sistema di illuminazione previsto in corrispondenza dei soli cabinati interni all'area del parco sarà realizzato in conformità al PAER 2013 - C.2 Allegato 1 - L.R. 39/2005 "Criteri per la progettazione, realizzazione e gestione di impianti di illuminazione" e secondo le "Linee Guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna" di cui alla deliberazione di Giunta Regionale 27 settembre 2004 n. 962.

Di seguito si riporta la descrizione dei cabinati e dell'apparecchio di illuminazione artificiale previsto.

3.2.1 Cabine di campo

Nel campo FV sono previste n. 13 cabine di campo Power Station.

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a alta tensione a 36 kV (AT).



Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e il corretto isolamento termico. Il locale avrà le dimensioni indicative riportate in e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

Per ognuna delle cabine sono previsti n. 3 corpi illuminanti installati orizzontalmente sulla parete del manufatto ad una altezza dal suolo di circa 3 m e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi. Di seguito si riporta una rappresentazione tipo delle cabine power station con la relativa indicazione della posizione dei corpi illuminanti previsti.

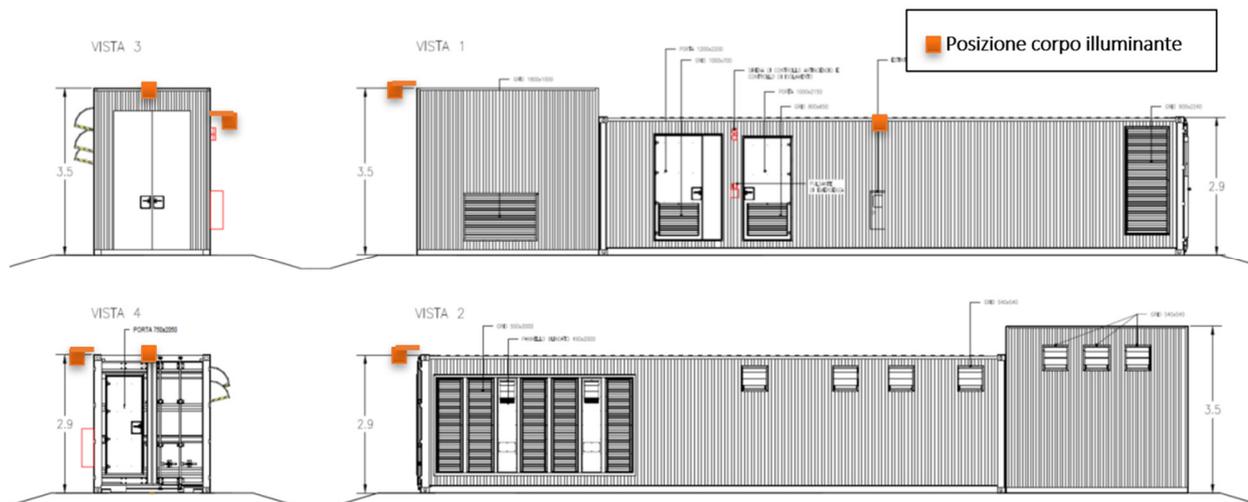


Figura 3.1: Tipologico Cabina di campo (PS) con indicazione della posizione dei corpi illuminanti

3.2.2 Cabina di Smistamento 36 kV e Cabina di Raccolta

Nel campo FV sono previste n.2 cabine di smistamento con tensione nominale 36 kV e n.1 cabina di raccolta a 36 kV che sarà connessa alla sezione 36 kV della realizzanda SE TERNA 380/132/36 kV.

Per tali cabine sono previsti n.3 corpi illuminanti installati orizzontalmente sulla parete del manufatto ad una altezza dal suolo di circa 2,7 m e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi. Di seguito si riporta una rappresentazione tipo delle cabine con la relativa indicazione della posizione dei corpi illuminanti previsti.

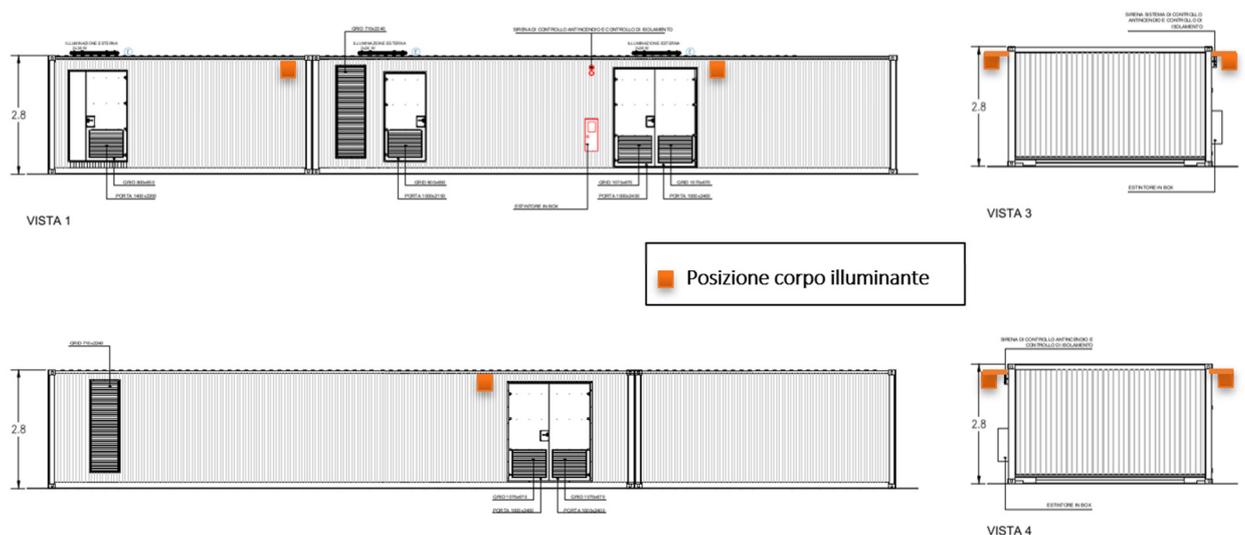


Figura 3.2: Tipologico Cabina di smistamento e cabina di raccolta con indicazione della posizione dei corpi illuminanti

3.2.3 Cabina Ufficio

Nel campo FV è prevista n.1 cabina ufficio a servizio del personale di gestione e manutenzione.

Per tale cabina è prevista la posa di n.2 corpi illuminanti installati orizzontalmente sulla parete del manufatto ad una altezza dal suolo di circa 2,7 m e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi. Di seguito di riposta una rappresentazione tipo della cabina la relativa indicazione della posizione dei corpi illuminanti previsti.

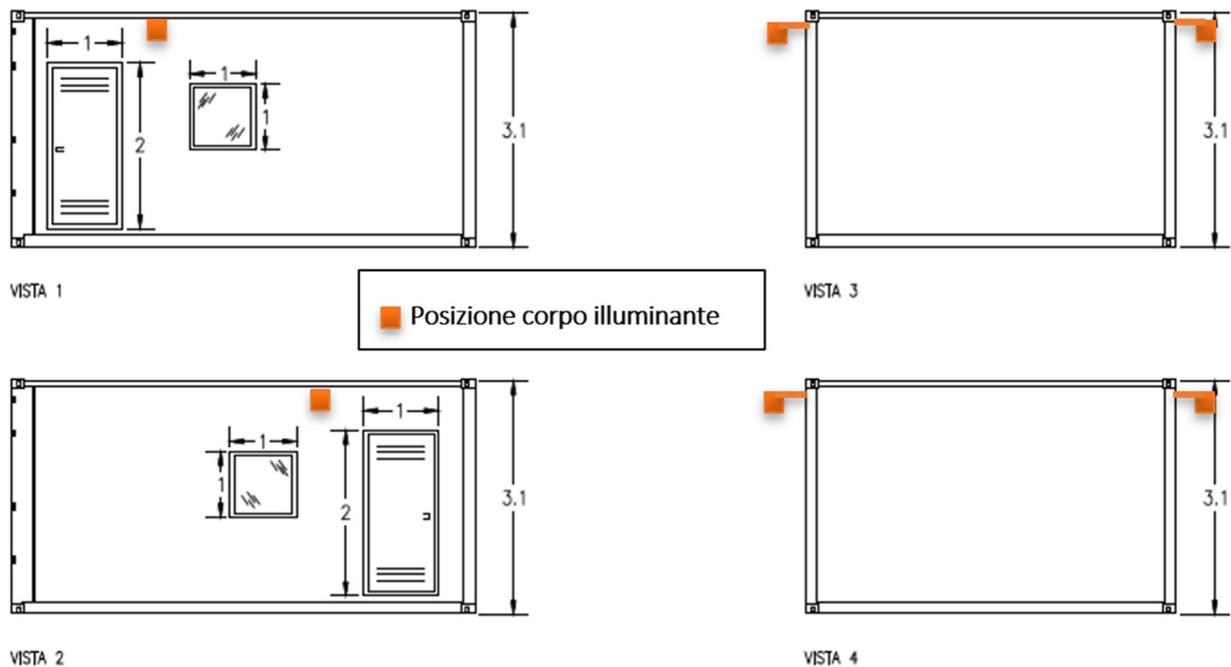
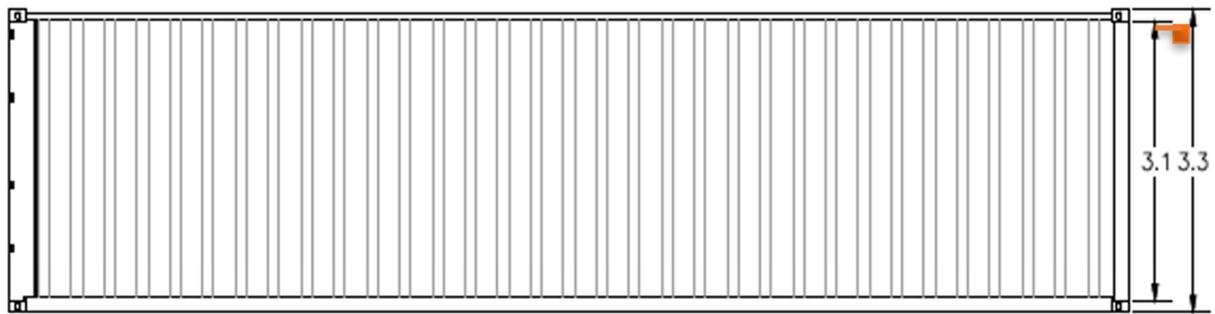


Figura 3.3: Tipologico Cabinato ufficio

3.2.4 Magazzino

Nel campo FV è previsto n.1 magazzino a servizio del personale di gestione e manutenzione.

Per tale cabina è prevista la posa di n.2 corpi illuminanti installati orizzontalmente sulla parete del manufatto ad una altezza dal suolo di circa 2,7m e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi. Di seguito di riposta una rappresentazione tipo della cabina la relativa indicazione della posizione dei corpi illuminanti previsti.

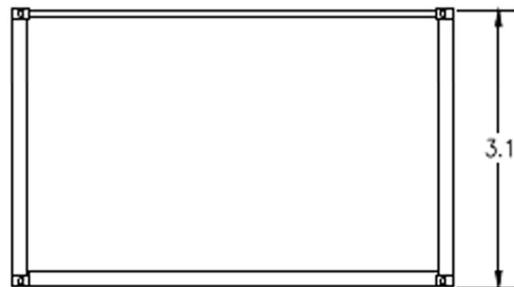


VISTA 1, 2

■ Posizione corpo illuminante



VISTA 4



VISTA 3

Figura 3.4: Tipologico Cabinato Magazzino

3.2.5 Corpo illuminante previsto

Per tutti i cabinati in impianto è prevista l'installazione di un corpo illuminante tipo led ad alta efficienza da 30W ed un flusso luminoso di circa 4394 lumen.

Il proiettore sarà di tipo compatto, fissato alla struttura del cabinato mediante una staffa di circa 30cm e rivolto verso il basso.

Di seguito i dati tecnici del proiettore:

- Potenza: 30W
- Tensione: 85 - 277 V
- Frequenza: 50/60 Hz
- Fattore di potenza: >0,9
- Tipo LED: COB CITIZEN
- Numero LED: 1
- Flusso luminoso: 4394 lm
- Colore luce: 2800 - 4000 - 5500 k
- Angolo di diffusione: 120°
- Temperatura di lavoro: -30° ÷ 60°
- Indice di resa cromatica: >70

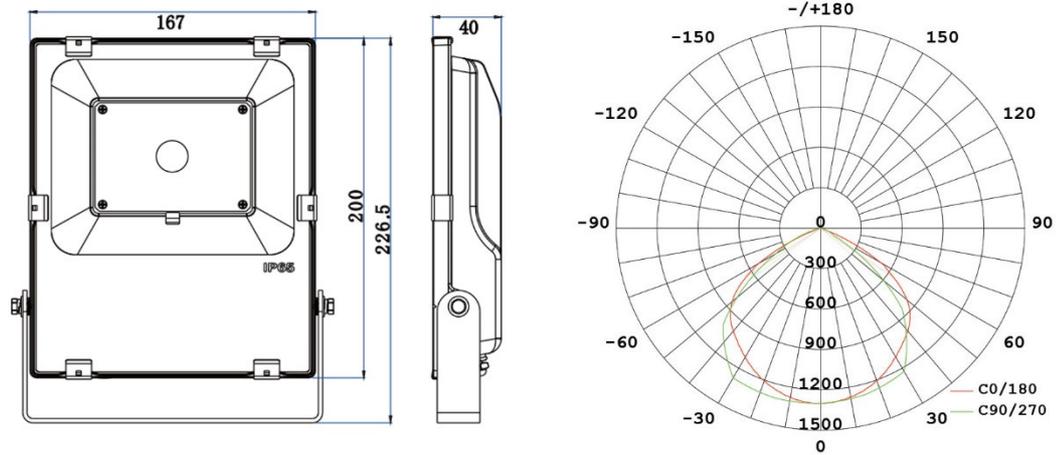


Figura 3.5: Diagramma fotometrico e viste proiettore



4. VERIFICA RISPETTO REQUISITI LEGGE REGIONALE N. 39/2005

La scelta dei corpi illuminanti e della modalità di posa sono state effettuate secondo quanto stabilito dalla L.R. 39/2005 e dai criteri tecnici indicati dal PAER - C.2 Allegato 1.

Al fine di perseguire la progressiva minimizzazione dell'inquinamento luminoso e la maggiore efficienza energetica si sono adottati i seguenti criteri progettuali:

- Tipo area da illuminare: spazi privati
- Valore di intensità luminosa massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen (lm) di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi e oltre = 0; il proiettore scelto in progetto possiede un flusso luminoso pari a 0 per angolo superiore a 70°
- Il corpo illuminante sarà equipaggiato con lampada ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa LED con un rapporto di 4393 lm per 30W con indice di resa cromatica superiore a 65 (Ra>65), ed efficienza comunque superiore ai 90 lm/W
- Vita media della lampada di circa 50.000 ore
- Verranno adottati sistemi automatici di controllo e riduzione del flusso luminoso nella misura del 50% (cinquanta per cento) del flusso totale dopo le ore 22,00 e dopo le ore 23,00 nel periodo di ora legale. Si prevede lo spegnimento programmato degli impianti dopo i suddetti orari, eventualmente integrato per ragioni di sicurezza dalla presenza di sensori di prossimità in grado di attivare temporaneamente gli impianti in caso di intrusione o per necessità di utilizzo