

**Regione Basilicata**  
**Provincia di Potenza**  
**Comune di Genzano di Lucania**



## **Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici** **LUC\_A.12**

*Committente*

# **LUCANIA ENERGY**

Strada comunale delle Fonticelle snc – Capannone 3  
65015 – Montesilvano (PE)  
tel. + 39 0874 67618 - fax + 39 0874 1862021  
P. Iva e C.F. 02248380681

Realizzazione ed esercizio di un impianto fotovoltaico a terra  
della potenza di 14.99 MWp e delle opere di connessione  
Comune di Genzano di Lucania (PZ), località Monte Poto, snc.

Progettisti:

Ing. Stefano Felice

Arch. Salvatore Pozzuto



Committente:

**LUCANIA ENERGY SRL**

Strada com. delle Fonticelle snc cap. no 3  
65015 Montesilvano (PE)  
PEC: lucaniaenergy@legalmail.it  
P.Iva 02248380681

## INDICE

COMUNE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ).....	
1. MODULI FOTOVOLTAICI .....	3
1.1. Caratteristiche minime .....	3
2. QUADRI DI PARALLELO.....	4
3. INVERTER .....	4
4. CABINE.....	5
5. NORME .....	6
6. CAVI.....	9
7. CANALIZZAZIONI.....	10
8. SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI (Monitoraggio).....	11
9. IMPIANTO DI VEDEOSORVEGLIANZA .....	11
10. ILLUMINAZIONE ORDINARIA .....	12
11. STRUTTURE DI SUPPORTO MODULI .....	12

## INDICE FIGURE

Fig. 1 Cabina elettrica Power Skid.....	5
Fig. 2 Videosorveglianza.....	12
Fig. 3 Rappresentazione della struttura di supporto (laterale).....	13
Fig. 4 Rappresentazione della struttura di supporto (posteriore).....	14

## 1. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici in silicio monocristallino devono essere testati e verificati da laboratori accreditati e per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alle norme ISO 9001: 2008, ISO 14001: 2004 e ISO17025: 2005, IEC 61701, IEC 62716 e DIN EN 60068-2-68. Tali laboratori dovranno essere accreditati EAA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito accordi di mutuo riconoscimento.

### 1.1. Caratteristiche minime:

#### Pannelli monocristallini

- Celle in silicio monocristallino
- Superficie anteriore: vetro solare termicamente precompresso, in grado di resistere alla grandine (Norma CEI/EN 61215 - 2005);
- Incapsulamento delle celle: EVA (Etil - Vinil Acetato);
- Cornice: Lega di alluminio; sigillatura mediante foglio di poliestere - hybrid;
- Terminal di uscita: cavi precablati a connessione rapida impermeabile (multi - contact)
- Presenza di diodi di bypass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento;
- Potenza elettrica nominale in condizioni standard, 1000 W/mq, 25 c°, AM 1.5;
- Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% nell'arco di 25 anni;
- La tolleranza sulla potenza deve essere compresa nel range del 3%;
- Temperatura: -40 °C + 85 °C.

## 2. Quadri di parallelo

Il quadro di parallelo ha la funzione di realizzare il parallelo elettrico dei convertitori; realizzando anche la funzione di protezione e sezionamento elettrico dei convertitori dall'impianto.

I quadri di parallelo provvederanno quindi:

- al parallelo elettrico delle stringhe afferenti tramite scatole in Pvc;
- alla protezione elettrica delle stringhe da sovratensione indotta tramite limitatori (scaricatori).

I quadri di parallelo saranno costituiti da shelter in Pvc con grado di protezione esterno almeno IP 54 e grado di protezione interno IP 20. Il montaggio di ogni componente sarà tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13.

Il fissaggio al suolo sarà tramite supporto dedicato. La disposizione dei cavi elettrici in arrivo ai suddetti quadri dovrà permettere la facile sostituzione di ogni pannello con il sezionamento di ciascuna stringa, realizzato con sezionatori adatti all'uso fotovoltaico nel numero di 1 per ogni stringa. Il quadro elettrico sarà certificato e marchiato secondo le norme CEI.

## 3. Inverter

La conversione dell'energia prodotta dalle stringhe di moduli fotovoltaici da corrente continua in corrente alternata verrà realizzata mediante n°3 Power Skid inverter per la conversione utilizzando cavi di apposita sezione e tipologia.

Il gruppo di conversione sarà conforme alla normativa vigente, applicabile sia all'eventuale connessione alla rete che alla compatibilità elettromagnetica.

Saranno inoltre previste tutte le protezioni contemplate dalla normativa vigente.

Caratteristiche principali:

Potenza lato AC: \_\_\_\_\_ 4800kVA;

Tensione massima di ingresso: \_\_\_\_\_ 1500V;

N. MPPT Indipendenti: \_\_\_\_\_ 4x2;

Numero di ingressi in DC: \_\_\_\_\_ 28;

Dimensioni: \_\_\_\_\_ (9,00x1,47x4,14) m.

## 4. Cabine

L'impianto in oggetto sarà connesso alla rete del distributore in un'apposita cabina elettrica di consegna, mentre per la conversione della corrente si realizzerà una cabina di trasformazione.



Figura 1 – Cabina elettrica Power-Skid

La progettazione e realizzazione delle linee elettriche sarà eseguita con riferimento all'insieme dei principi giuridici e delle norme che regolano la costruzione degli impianti:

- Legge Regionale N. 28 del 27/09/2006: "Norme in materia di opere relative a linee ed impianti elettrici fino a 150.000 Volt.
- Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79/99: "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica".
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 281 del 19 dicembre 2005:  
"Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad i kV i cui gestori hanno obbligo di connessione di terzi".
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 168 del 30 dicembre 2003:  
"Condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79" e relativo Allegato A modificato con ultima deliberazione n.20/06.
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 39 del 28 febbraio 2001:

# LUCANIA ENERGY

“Approvazione delle regole tecniche adottate dal Gestore della rete di trasmissione nazionale ai sensi dell’articolo 3, comma 6, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79”.

- Delibera Autorità per l’energia elettrica ed il gas n. 333 del 21 dicembre 2007:

“Testo integrato della regolazione della qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita dell’energia elettrica” – TIQE.

- Delibera Autorità per l’energia elettrica ed il gas n. 348 del 29 dicembre 2007:

“Testo integrato delle disposizioni dell’Autorità pci- l’energia elettrica e il gas per l’erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell’energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l’erogazione del servizio di connessione” e relativi allegati: Allegato A, di seguito TIT, Allegato B, di seguito TIC.

- Delibera Autorità per l’energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008: “Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA)”.

- Delibera Autorità per l’energia elettrica ed il gas ARG/elt 179/08 del 11 dicembre 2008: “Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica”.

- Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n. 1 775 dei 11/12/1993).

## 5. NORME

- Norme per l’esecuzione delle linee aeree esterne (R.D. n. 1969 del 25/11/1940) e successivi aggiornamenti (D.PR. n. 1062 del 21/6/1968 e D.M. n. 449 del 21/3/1 988).

- “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione l’esecuzione e l’esercizio delle linee aeree esterne” (D.M. 11. 449 del 21/03/1 988).

- “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee elettriche aeree esterne” (D.M. 16/01/1991) e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1 998).

- Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù).

### LUCANIA ENERGY

Società con Socio Unico

Strada Comunale delle Fonticelle SNC – Capannone 3 – 65015 Montesilvano (PE)

tel. + 39 0874 67618 – fax + 39 0874 1862021

P.Iva e C.F. 02248380681

## LUCANIA ENERGY

- “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)” (D.P.C.M del 8/07/2003).
- “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8” (D.M. 24/11/1984).
- Codice della strada (D.Lgs. n. 285/92) e successive modificazioni.
- Leggi regionali e regolamenti locali in materia di rilascio delle autorizzazioni alla costruzione degli elettrodotti, qualora presenti ed in vigore.
- Norma CEI 0-16 “Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”.
- Norma CEI 11-1 “Impianti elettrici con tensione superiore ad 1 kV in corrente alternata”.
- Norma CEI 11-4 “Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”.
- Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo”.
- Norma CEI 11-32 “Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria”.
- Norma CEI 11-46 “Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi - Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo - Criteri generali di posa”.
- Norma CEI 11-47 “Impianti tecnologici sotterranei — Criteri generali di posa”.
- Norma CEI 11-61 “Guida all’inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche”.
- Norma CEI 11 -62 “Stazioni del cliente finale allacciate a reti di terza categoria”.
- Norma CEI 11-63 “Cabine Primarie”.
- Norma CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”.
- Norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8 (compatibilità elettromagnetica e limitazione delle emissioni in RF).
- Norma CEI UNEL 35024/1 (portata di corrente in regime permanente dei cavi).
- Norma CEI EN 50086 2-4 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”.
- DK 4250: “Criteri di impiego e taratura delle protezioni e degli automatismi ad esse associati per reti AT”.

### LUCANIA ENERGY

Società con Socio Unico

Strada Comunale delle Fonticelle SNC – Capannone 3 – 65015 Montesilvano (PE)

tel. + 39 0874 67618 – fax + 39 0874 1862021

P.Iva e C.F. 02248380681

## LUCANIA ENERGY

- DK 4251 “Criteri di protezione rete AT di distribuzione”.
- DK 4280: “Correnti di guasto a terra nelle reti AT”.
- DK 4281 “Impianti di terra delle cabine primarie”.
- DK 4452: “Criteri di taratura degli impianti di distribuzione MT ed esempi tipici di coordinamento delle protezioni di rete e di utenza”.
- DK 4460: “Corrente di guasto a terra nelle reti MT”.
- DK 4461: “Impianti di terra delle cabine secondarie”.
- DK 5550: “Criteri di allacciamento di impianti utilizzatori comprendenti forni ad arco a corrente alternata”.
- “Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete” di TERNA (Codice di Rete).
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81 - “Attuazione dell’articolo I della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- D.P.R. 22 Ottobre 2001 n. 462 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.
- Decreto Legislativo 1° agosto 2003 n. 259 “Codice delle comunicazioni elettroniche”.
- D.M. 12 Settembre 1959 “Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all’esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro”.
- D.M. 25 settembre 1992 “Approvazione della convenzione-tipo prevista dall’art. 22 della legge 9 gennaio 1991, n. 9, recante norme per l’attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”. Per quanto riguarda, invece, l’attività di costruzione della cabina elettrica, essa è subordinata all’ottenimento della concessione (o autorizzazione) edilizia, ed al rispetto delle seguenti norme di legge:
  - “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica” e successive modificazioni (Legge n. 1086 del 5/11/1971).
  - “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche” e successive modificazioni - Legge n. 64 del 2/02/1974.
  - “Edificabilità dei suoli” (Legge n. 10 del 28/01/1977).
  - “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada” (DPR n.495 del 16/12/1992).

### LUCANIA ENERGY

Società con Socio Unico

Strada Comunale delle Fonticelle SNC – Capannone 3 – 65015 Montesilvano (PE)

tel. + 39 0874 67618 – fax + 39 0874 1862021

P.Iva e C.F. 02248380681

## LUCANIA ENERGY

- “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8” (D.M.24.11.1984).
- “Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione (D.M.24.5.2002).
- “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l’installazione e l’esercizio dei depositi di G.P.L. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m3 e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg (D.M. 13.10.1994).
- “Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l’installazione e l’esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva superiore a 5m3 (D.M. 31.3.1984).
- “Circolare n. 10 del Ministero dell’interno Direzione Generale dei Servizi Antincendi e della Protezione civile” del 10.2.1969.

Pertanto l’impianto per la connessione sarà realizzato:

- sulla base ed in conformità al presente progetto, redatto secondo le normative vigenti;
- adottando modalità di lavoro e mezzi d’opera corrispondenti agli standard tecnici vigenti;
- utilizzando materiali rispondenti alle specifiche funzionali e costruttive TERNA.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanate dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la commissione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica. In particolare si considera il seguente: “Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di TERNA”.

### 6. Cavi

Le condutture elettriche dell’impianto devono essere in grado di supportare le severe condizioni ambientali a cui sono sottoposte (elevata temperatura, radiazione solare, pioggia, ecc.4) in modo da garantire le prestazioni richieste per la durata di vita dell’impianto.

Nell’impianto in oggetto saranno impiegate differenti tipologie di cavi in funzione anche delle condizioni di posa:

- cavo multipolare/unipolare in rame isolato in gomma etilenpropilenica qualità G7 sotto guaina di PVC, avente caratteristiche di non propagazione dell’incendio, conforme alle Norme CEI 20-22 II e 20-13, da posare prevalentemente in tubazioni interrate o entro canalizzazioni metalliche;

#### LUCANIA ENERGY

Società con Socio Unico

Strada Comunale delle Fonticelle SNC – Capannone 3 – 65015 Montesilvano (PE)

tel. + 39 0874 67618 – fax + 39 0874 1862021

P.Iva e C.F. 02248380681

## LUCANIA ENERGY

- cavo unipolare in rame isolato in PVC, avente caratteristiche di non propagazione dell'incendio, conforme alle Norme CEI 20-22 II e 20-20, da posare in tubazioni isolanti incassate o in vista;
- cavo unipolare precordato in rame isolato in gomma etilenpropilenica qualità G7, sotto guaina in PVC, con semiconduttore elastomerico estruso schermatura a filo di rame rosso tipo, conforme alle Norme CEI 20-13, da posare in tubazioni interrate per alimentazione MT.

La scelta delle sezioni dei cavi è effettuata in base alla loro portata nominale (calcolata in base ai criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle Tabelle CEI-UNEL), alle condizioni di posa e di temperatura, al limite ammesso dalle Norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 4%) ed alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle vigenti Norme CEI 64-8. Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno quindi infilati nella stessa canalizzazione, cavi di circuiti a tensioni diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a scatole di derivazione distinte; qualora facessero capo alle stesse scatole, queste avranno diaframmi divisorii. I cavi che seguono lo stesso percorso ed in particolare quelli posati nelle stesse tubazioni, verranno chiaramente contraddistinti mediante opportuni contrassegni applicati alle estremità. Il collegamento dei cavi in partenza dai quadri e le derivazioni degli stessi cavi all'interno delle cassette di derivazione saranno effettuate mediante appositi morsetti. I cavi non trasmetteranno nessuna sollecitazione meccanica ai morsetti delle cassette, delle scatole, delle prese a spina, degli interruttori e degli apparecchi utilizzatori. I terminali dei cavi da inserire nei morsetti e nelle apparecchiature in genere, saranno muniti di capicorda oppure saranno stagnati.

### 7. Canalizzazioni

La posa dei cavi elettrici costituenti l'impianto in oggetto è stata prevista in canalizzazioni distinte o comunque dotate di setti separatori interni per quanto riguarda le seguenti tipologie di circuiti:

- energia elettrica;
- segnalazione e speciali.

Le tubazioni impiegate per realizzare gli impianti saranno dei seguenti tipi:

- tubo flessibile in PVC autoestinguente (serie pesante), con Marchio di Qualità conforme alle Norme EN 50086, con colorazione differenziata in base all'impiego posato entro cavedio/parete prefabbricata o incassato a parete/pavimento

## LUCANIA ENERGY

- tubo flessibile corrugato a doppia parete in polietilene alta densità, o tubo rigido in PVC serie pesante, conforme alle norme EN50086 per posa interrata 450N; caratteristiche dello scavo e profondità di interrimento sono riportate negli elaborati grafici di progetto.

Le canalizzazioni permetteranno ai cavi di essere infilati e sfilati con estrema facilità; nei punti di derivazione dove risulta problematico l'inserimento, saranno installate scatole di derivazione in metallo o in PVC a seconda del tipo di tubazioni.

### **8. Sistema di acquisizione dati (MONITORAGGIO)**

L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio delle prestazioni (data logger) al fine di verificarne, attraverso un software dedicato, la corretta funzionalità.

### **9. Impianto di videosorveglianza**

L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire l'intera area interna alla recinzione ed è composto da:

- Barriere perimetrali a fasci infrarossi
- Contatti magnetici di apertura porte
- Lettore badge di tipo blindato
- Combinatori telefonici GSM con modulo integrato
- Telecamere day/night 1/3" CCD
- Illuminatori infrarosso led da 150W

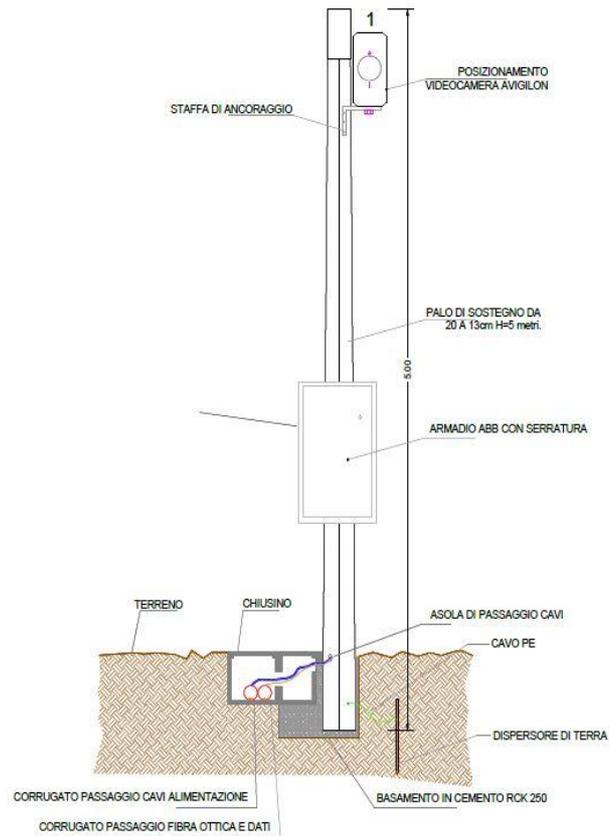


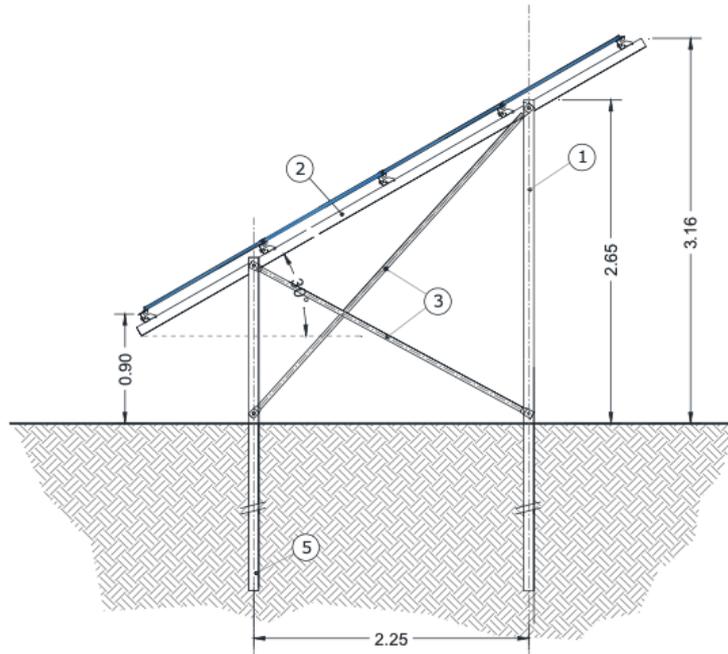
Figura 2 – Videosorveglianza

## 10. Illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria artificiale dei vari ambienti e l'illuminazione perimetrale esterna sarà realizzata impiegando corpi illuminanti ad alta efficienza idonee al conseguimento del risparmio energetico. L'illuminazione artificiale sarà realizzata in conformità alla prescrizione della norma UNI 10380.

## 11. Strutture di supporto moduli

Per strutture di sostegno di un generatore fotovoltaico si intende un sistema costituito dall'assemblaggio di profili, generalmente metallici in grado di sostenere e ancorare al suolo o a una struttura edile un insieme di moduli fotovoltaici, nonché di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

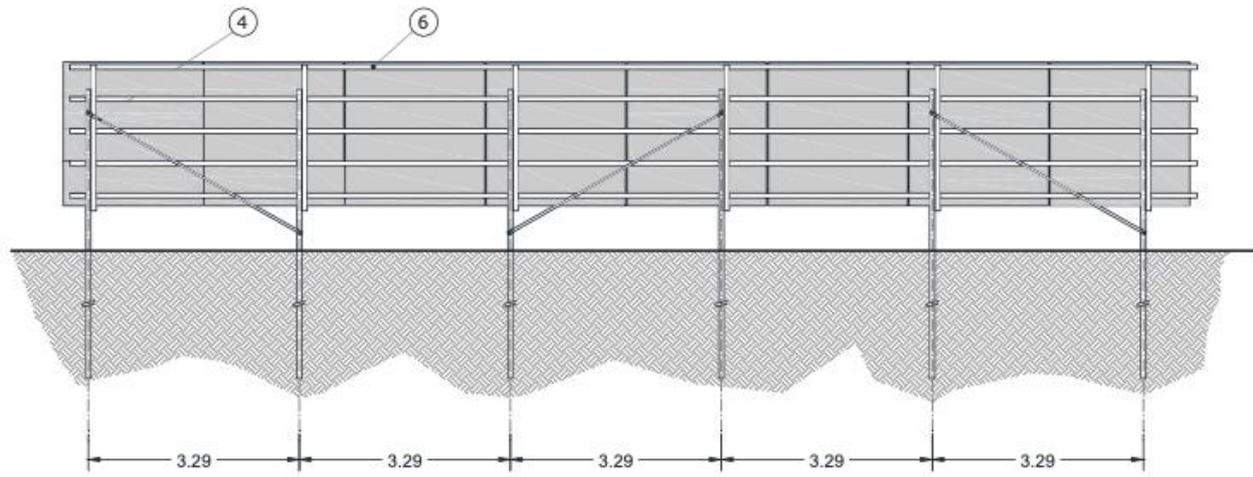


**Figura 3** – Rappresentazione della struttura di supporto (laterale)

Nel presente progetto una parte dei moduli fotovoltaici sarà montata su struttura metallica opportunamente ancorata ad una struttura metallica triangolare fissata sulla parte piana della copertura mediante l'utilizzo di staffe e bulloni. La struttura triangolare è realizzata in alluminio e acciaio zincato in modo da garantire resistenza alla corrosione e massima durata. In particolare le travature sono in profilato di alluminio estruso, i montanti in acciaio zincato e le minuterie in acciaio inossidabile.

I profili trasversali saranno dotati di un canale integrato per posare i cavi tra i moduli. La struttura permetterà di tenere inclinati i pannelli di 30° rispetto all'orizzontale con orientamento direzione Sud.

Tali strutture di sostegno sono progettate, realizzate e collaudate in base ai principi generali delle leggi 1086/71 (Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica) e 64/74 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche), nonché tenendo conto del Testo Unico Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 Gennaio 2008) e delle indicazioni più specifiche contenute nei relativi decreti e circolari ministeriali.



**Figura 4** – Rappresentazione della struttura di supporto (posteriore)