



REGIONE
PUGLIA



PROVINCIA
DI FOGGIA



COMUNE
DI CANDELA



COMUNE
DI ASCOLI SATRIANO

Realizzazione di impianto agrivoltaico con produzione agricola e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in località Posta Fissa in agro di Candela (FG) e delle relative opere di connessione alla Stazione elettrica SE Camerelle nel Comune di Ascoli Satriano (FG)

Potenza nominale cc: 30,39 MWp - Potenza in immissione ca: 30,00 MVA

ELABORATO

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello progetto	Codice Pratica	documento	codice elaborato	n° foglio	n° tot. fogli	Nome file	Data	Scala
PD		R	2.1_01			R_2.1_01_RELTECNICODESCRITTIVA.pdf	12/2021	n.a.

REVISIONI

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	17/12/2021	1° Emissione	PETRELLI	SPINELLI	AMBRON

PROGETTAZIONE:

MATE System Unipersonale srl

Via Papa Pio XII, n.8 70020 Cassano delle Murge (BA)
tel. +39 080 5746758
mail: info@matesystemsrl.it pec: matesystem@pec.it



DIRITTI Questo elaborato è di proprietà della Luminora Candela S.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

PROPONENTE:
LUMINORA CANDELA S.R.L.
Via TEVERE n.°41 00198
ROMA

Il legale rappresentante
Dott. PABLO MIGUEL OTIN PINTADO

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE AGRICOLA E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTOVOLTAICA DA UBICARSI IN LOCALITA' POSTA FISSA IN AGRO DI CANDELA (FG) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA STAZIONE ELETTRICA SE CAMERELLE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG)

Potenza nominale cc: 30,39 MWp - Potenza nominale ca: 30,00 MVA

COMMITTENTE:

LUMINORA CANDELA S.R.L.

Via TEVERE, 41
00198 – ROMA

PROGETTAZIONE a cura di:

MATE SYSTEM UNIPERSONALE Srl

Via Papa Pio XII, 8
70020 – Cassano delle Murge (BA)

Ing. Francesco Ambron

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA GENERALE

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

Sommario

1. PREMESSA	3
1.1 Inquadramento dell’impianto fotovoltaico e delle opere connesse	5
2. DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO PROGETTUALE	7
2.1. Il progetto	7
2.3. Elementi costituenti le opere connesse	12
2.4. Opere civili	13
2.5. Strutture di sostegno dei moduli	15
2.6. Esecuzione degli scavi	16
2.7. Sistema di controllo e monitoraggio (SCM)	16
2.8. Sicurezza dell’impianto	17
3. PRODUCIBILITÀ	21
4. ANALISI DI ABBAGLIAMENTO	22
5. REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO	24
6. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	24
7. DISMISSIONE DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO	25
7.1 Smontaggio dei moduli fotovoltaici e delle string-box	25
7.2. Rimozione di cavi e cavidotti interrati	26
7.3 Rimozione delle power skids, delle cabine per servizi ausiliari, dell’edificio di comando e controllo della SET AT/MT e dei relativi quadri elettrici, del quadro di alta tensione nella stazione AT/MT	26
7.4 Rimozione dei sistemi di illuminazione, videosorveglianzae antintrusione	26
7.5. Demolizione delle viabilità di campi e di stazione	26
7.6. Rimozione recinzioni e cancelli	26
7.7. Ripristino dello stato dei luoghi	27
7.8. Classificazione dei rifiuti	27

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

1. PREMESSA

La presente relazione descrittiva è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza pari a 30,39 MW_p, denominato “**Parco fotovoltaico Luminora Candela**” da realizzarsi in agro di Candela (FG), e delle relative opere connesse, in agro dei Comuni di Candela (FG) e Ascoli Satriano (FG).

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione è prevedibile che le tecnologie e le caratteristiche dei componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto) siano oggetto di migliorie che potranno indurre la committenza a scelte diverse da quelle descritte nella presente relazione e negli elaborati allegati. Tuttavia si può affermare che resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell’intero impianto in termini di potenza massima di immissione nella rete, occupazione del suolo e fabbricati.

Con la realizzazione del parco fotovoltaico “**Parco fotovoltaico Luminora Candela**” si intende conseguire un significativo risparmio energetico, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall’esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il progetto mira a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di “Energia Verde” e allo “Sviluppo Sostenibile” invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l’ambiente di Copenaghen 2009 e dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015.

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. L’Italia non possiede riserve significative di fonti fossili, ma da esse ricava circa il 90% dell’energia che consuma con una rilevante dipendenza dall’estero.

I costi della bolletta energetica, già alti, per l’aumento della domanda internazionale rischiano di diventare insostenibili per la nostra economia con le sanzioni previste in caso di mancato rispetto degli impegni di Kyoto, di Copenaghen e di Parigi. La transizione verso un mix di fonti di energia e con un peso sempre maggiore di rinnovabili è, pertanto, strategica per un Paese come il nostro dove, tuttavia, le risorse idrauliche e geotermiche sono già sfruttate appieno.

Negli ultimi 10 anni grazie agli incentivi sulle fonti rinnovabili, lo sviluppo delle stesse nel nostro paese ha subito un notevole incremento soprattutto nel fotovoltaico e nell’eolico, portando l’Italia tra i paesi più sviluppati dal punto di vista dell’innovazione energetica e ambientale. La conclusione di detti incentivi ha in parte frenato lo sviluppo soprattutto del fotovoltaico creando notevoli problemi all’economia del settore.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

La ditta proponente si pone come obiettivo di attuare la “*grid parity*” nel fotovoltaico grazie all’installazione di impianti di elevata potenza che abbattano i costi fissi e rendono l’energia prodotta dal fotovoltaico conveniente e sullo stesso livello delle energie prodotte dalle fonti fossili.

L’energia solare è l’unica risorsa non inquinante di cui si dispone in misura adeguata alle esigenze di sviluppo pur non rappresentando da sola, almeno nel breve-medio periodo, la risposta al problema energetico mondiale. Per quanto concerne l’abbattimento delle emissioni di sostanze inquinanti (anidride carbonica), derivante dall’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, è possibile fare riferimento al fattore di conversione dell’energia elettrica in anidride carbonica appunto; tale coefficiente è pari a **0,423 gCO₂/MWh**. Analizzando i dati di simulazione della producibilità dell’impianto ricavati mediante l’utilizzo del sw PVSYST V7.2.4, la produzione al primo anno è pari a 51984 MWh/an e, considerando una perdita di efficienza annuale del 1%, anche in funzione della vita media dell’impianto (circa 30 anni), si può calcolare una produzione di energia pari a 1.353.141MWh, corrispondente a circa 572.382,58 tCO₂. Quindi, considerando le emissioni di CO₂ necessarie alla produzione dei componenti principali dell’impianto (stimabili in circa 58.498,08 tCO₂), si può valutare una mancata emissione complessiva di CO₂ pari a 513.884,5 tCO₂, come riscontrabile nella tabella sotto allegata:

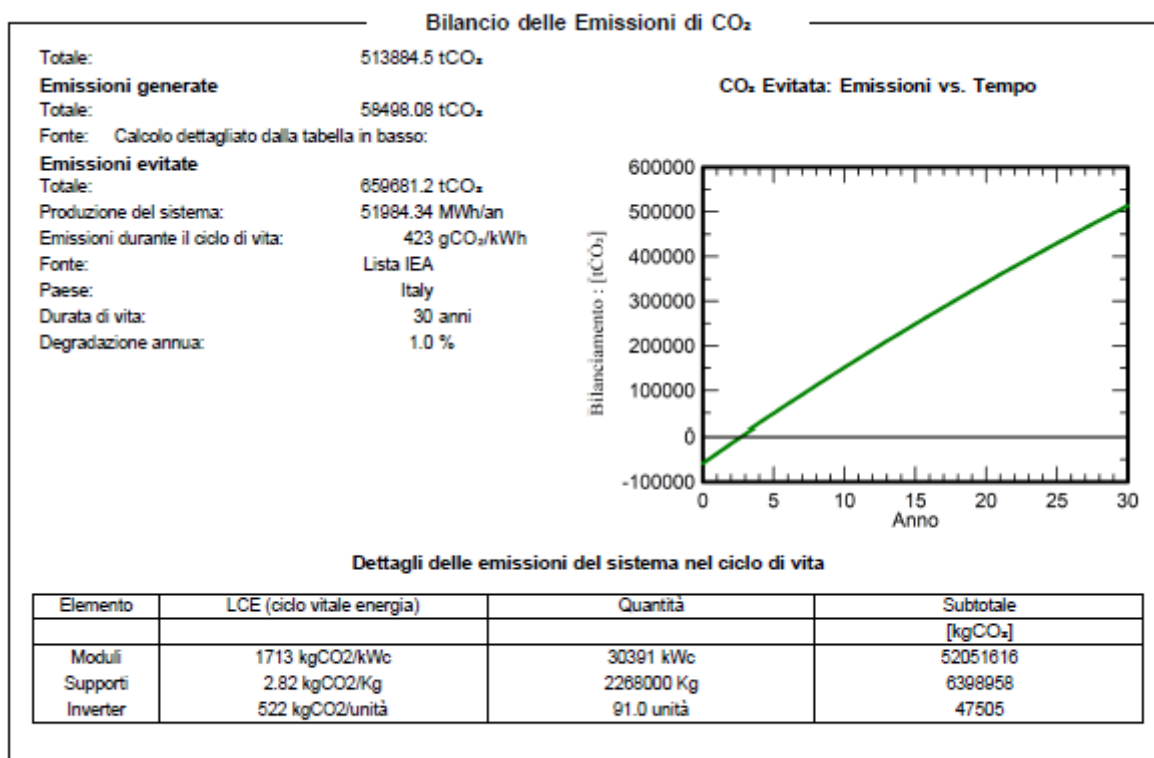


tabella riepilogativa delle emissioni evitate

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

1.1 Inquadramento dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse

Il sito sul quale sarà realizzato l'impianto fotovoltaico ricade in agro di Candela (FG) e le relative coordinate geografiche sono le seguenti:

- latitudine: 41°06'51" N
- longitudine: 15°35'50" E

Catastalmente le aree oggetto d'intervento fotovoltaico, risultato distinte in catasto come segue:

- Comune di Candela Foglio di mappa n.°42, p.lle 6-33-50-171-182-191-193-198-201-204-206-210-212-479-219-220-224-231-472-217-218;

Le necessarie opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) ricadenti in agro di Candela (FG) e Ascoli Satriano (FG) sono così costituite:

Una linea MT in cavidotto interrato che collega le aree parco alla stazione SSU e di Raccolta, individuata alle seguenti coordinate:

- Latitudine: 41° 10' 13.76" N
- Longitudine: 15° 36' 49.50" E

ed individuate catastalmente come segue:

- Comune di Ascoli Satriano (FG) Foglio di mappa 82, p.lle 161-68;

Il parco fotovoltaico è collegato alla SSU mediante cavidotto interrato che corre per la quasi totalità del percorso lungo la viabilità esistente e per breve tratto attraverso proprietà privata per le quali si prevede di procedere mediante pratica espropriativa.

La stazione di Raccolta è a sua volta collegata alla Stazione RTN "Camerelle" in Comune di Ascoli Satriano (FG).

L'impianto fotovoltaico in progetto è costituito dai seguenti elementi principali:

- **pannelli fotovoltaici;**
- **strutture metalliche di sostegno ed orientamento dei pannelli;**
- **inverter di stringa;**
- **conduttori elettrici e cavidotti;**
- **sottostazione di condivisione raccolta e trasformazione MT/BT ed AT/MT;**
- **viabilità interna per raggiungere le cabine di sottocampo;**
- **impianti di illuminazione e videosorveglianza;**
- **recinzione perimetrale e cancelli di accesso;**
- **interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale;**

Negli stessi Lotti è prevista inoltre attività di produzione agricola;

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

L'area individuata per l'installazione dell'impianto fotovoltaico è posta in linea d'aria a circa 6,00 km a SUD-EST del centro abitato di Candela (FG) e a circa 9,50 km dal centro abitato di Ascoli Satriano (FG) ed a circa 5,00 Km. dalla Zona Industriale di San Nicola di Melfi (PZ); l'area si presenta mediamente pianeggiante, ad una quota variabile tra 215 e 254 m sul livello medio del mare e attualmente interessata principalmente da seminativi.

L'arrivo all'impianto è garantito dalla S.P. n.° 97 e dalla S.P. n.° 91.

La sistemazione dei moduli fotovoltaici ha tenuto conto dei vincoli previsti e in particolare delle fasce di rispetto dai confini, dalla fascia di rispetto dalla viabilità esistente e dalle aree "impegnate" dalla fascia di rispetto delle aste idrauliche che interferiscono con le aree oggetto d'intervento tra il "lotto 1" e il "lotto 3" (come disciplinato dall'art. 96 del Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523 "Testo Unico sulle opera idrauliche").

Attualmente è presente una linea aerea MT interferente con le aree individuate per la realizzazione dell'Impianto; si procederà pertanto con la richiesta di spostamento/interramento delle stesse all'ente proprietario. Altri fattori hanno influito sulla distribuzione dei filari, come sarà descritto negli elaborati tecnici specifici.

La superficie delle particelle acquisite ai fine della progettazione e futura realizzazione, è pari a 36 ha 1023 are e 971 ovvero mq. 463.271; l'area destinata all'impianto fotovoltaico ricopre globalmente una superficie di circa 46 ha, e l'area impiegata per la produzione agricola circa 17 ha oltre alle opere perimetrali di mitigazione, la viabilità e le pertinenze.

La seguente figura riporta uno stralcio ortofoto dell'area di intervento.



Impianto FV in azzurro - SE di trasformazione e raccolta in verde – SE RTN in blu

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato alla Stazione Elettrica di Trasformazione AT/MT dell'utente a mezzo di un cavidotto interrato di media tensione con una lunghezza pari a circa 9226,27 mt, il cui tracciato ricade nei Comuni di Candela (FG) e Ascoli Satriano (FG), per lo più su pubblica viabilità. Infine la connessione tra la stazione di utenza e la SE RTN di trasformazione 380/150 kV, ubicata nel Comune di Ascoli Satriano (FG), è prevista mediante la realizzazione di una stazione di raccolta in alta tensione (150 kV) ed un cavidotto sempre in alta tensione interrato con lunghezza di circa 517,82 mt, ubicato per lo più su pubblica viabilità; l'attraversamento del tratto Autostradale intersecante sarà garantita mediante staffaggio al ponte presente.

Si evidenzia che la realizzazione delle opere di utenza (SET utente e sistema di sbarre AT) per la connessione alla Rete Elettrica Nazionale di proprietà Terna S.p.A. permetteranno l'immissione nella stessa dell'energia prodotta dal campo fv del produttore.

Dal punto di vista urbanistico, l'area dell'impianto fotovoltaico ricade all'interno di aree agricole, così disciplinate: "Zona Agricola", come definito dal Piano di Fabbricazione del Comune di Candela (FG).

Per quanto concerne le aree rientranti nel Comune di Ascoli Satriano, si riporta che con DGR n. 33 del 29/05/2008 Il Comune ha approvato il Piano Urbanistico Generale (PUG), che ha acquisito efficacia dal 18/07/2008.

Con l'entrata in vigore del PPTR, approvato con DGR n. 176 del 16 febbraio 2015, è stato avviato il processo di adeguamento del PUG al PPTR vigente, la cui proposta è stata adottata dal Consiglio Comunale del 21/06/2018. Dall'analisi cartografica della proposta di adeguamento del PUG al PPTR si evince che nel territorio comunale interessato dal progetto sono stati recepiti tutti gli elementi oggetto di tutela come già descritti al precedente capitolo 3.4 del PPTR al quale si rimanda per la descrizione di dettaglio.

Per quanto concerne l'aspetto della vincolistica paesaggistica – ambientale, si rimanda allo studio di impatto ambientale.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

2.1. Il progetto

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione descrittiva avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza installata lato DC: 30,39 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 670 Wp;
- n. 7 cabine per la trasformazione MT/BT dell'energia elettrica ed altrettante cabine destinate ai servizi ausiliari di ciascun sottocampo;

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

- n. 1 cabina di raccolta MT;
- rete elettrica interna alla tensione nominale di 1.146 V tra i moduli fotovoltaici e tra questi e le cabine di trasformazione;
- rete elettrica interna in bassa tensione (220 / 380 V) per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- rete elettrica interna in media tensione a 30 kV per il collegamento in entra-esci tra le varie stazioni di trasformazione e la cabina di smistamento;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico.

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, conterà delle seguenti macro-attività:

- scotico e preparazione dell'area;
- montaggio della recinzione perimetrale;
- realizzazione della viabilità interna;
- installazione delle cabine di trasformazione, delle cabine per servizi ausiliari e della cabina di smistamento;
- installazione dei tracker con i moduli fotovoltaici;
- rete elettrica interna alla tensione nominale tra i moduli fotovoltaici e tra questi e le cabine di trasformazione;
- rete elettrica interna in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
- rete elettrica interna in media tensione per il collegamento in entra-esci tra le varie stazioni di trasformazione e la cabina di smistamento;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;
- realizzazione dei collegamenti elettrici di campo;

Completerà l'intervento la realizzazione della stazione elettrica di elevazione AT/MT (150/30 kV) e la stazione di raccolta AT (150 kV); in particolare, quest'ultima opera consentirà di raccogliere l'energia generata dalla RTN nello stallo assegnato da Terna all'interno della Stazione Elettrica (SE) di Ascoli Satriano (FG). In tal modo si garantirà la razionalizzazione dell'utilizzo delle strutture di rete (come richiesto da Terna nella Soluzione Tecnica Minima Generale – STMG) e non sarà necessario in futuro costruire altre eventuali opere, evitando un ulteriore spreco di risorse e di materie prime, con evidenti benefici in termini di mitigazione e riduzione degli impatti.

2.2. Elementi costituenti l'impianto fotovoltaico

L'elemento cardine di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica è la cella fotovoltaica (di cui si compongono i moduli fotovoltaici), che grazie al materiale semiconduttore di cui è composta, trasforma l'energia luminosa derivante dal sole in corrente elettrica continua. Tale energia in

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

corrente continua viene poi convertita in corrente alternata e può essere utilizzata direttamente dagli utenti, o, come nel caso in esame, immessa nella RTN.

In generale, i componenti principali dell'impianto di produzione sono:

- i moduli fotovoltaici (costituiti dalle celle su descritte);
- i cavi elettrici di collegamento;
- gli inverter;
- i trasformatori BT/MT;
- i quadri di protezione e distribuzione in media tensione;
- gli elettrodotti in media tensione;
- i contatori per misurare l'energia elettrica prodotta dall'impianto;
- la cabina di smistamento.

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare mono-assiale, est-ovest. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari, mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest, coprendo un angolo sotteso tra $\pm 60^\circ$. Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio, da infiggere direttamente nel terreno, ove il terreno risultasse idoneo. Questa tipologia di struttura eviterà l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo. In fase esecutiva si potrebbe decidere di utilizzare fondazioni in calcestruzzo nel caso in cui non fosse possibile l'utilizzo di pali infissi, ma, vista la natura del terreno (di tipo roccioso), si tratta di una circostanza difficilmente realizzabile.

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà composto da 45.360 moduli fotovoltaici di nuova generazione in silicio monocristallino di potenza nominale pari a 670 Wp. Le celle fotovoltaiche di cui si compone ogni modulo sono protette verso l'esterno da un vetro temprato ad altissima trasparenza e da un foglio di tedlar, il tutto incapsulato sotto vuoto ad alta temperatura tra due fogli di EVA (Ethylene / Vinyl / Acetate). La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di by-pass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hot spot.

L'insieme di 30 moduli, collegati tra loro elettricamente, formerà una stringa fotovoltaica; ogni stringa pertanto, produce una Potenza pari a:

$$30 \times 670 \text{ W} = 20,10 \text{ kW}$$

Il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni graffettati alle stesse. Ogni struttura di sostegno, denominate "tracker", porterà 2 stringhe

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

fotovoltaiche complete; l'insieme di più stringhe fotovoltaiche, collegata in parallelo tra loro, costituirà un sottocampo, ciascuno dei quali sarà poi diviso in sottocampi; complessivamente sono previsti n. 7 sottocampi ed ognuno afferirà ad una cabina di trasformazione MT/BT suddivisi come segue:

LOTTO 1	sottocampo 1 x 4200 moduli x 670 W = 2814 kW
	sottocampo 2 x 7080 moduli x 670 W = 4744 kW
LOTTO 2	sottocampo 1 x 4800 moduli x 670 W = 3216 kW
	sottocampo 2 x 8040 moduli x 580 W = 5387 kW
	sottocampo 3 x 6120 moduli x 670 W = 4100 kW
LOTTO 3	sottocampo 1 x 9900 moduli x 670 W = 6633 kW
	sottocampo 2 x 5220 moduli x 670 W = 3497 kW

In totale la potenza da installare sarà pari a:

$$2814 \text{ kW} + 4744 \text{ kW} + 3216 \text{ kW} + 5387 \text{ kW} + 4100 \text{ kW} + 6633 \text{ kW} + 3497 \text{ kW} = 3039,1 \text{ kW}$$

$$= 30,39 \text{ MW}$$

Per ogni sottocampo è prevista, inoltre, l'installazione di string box, aventi la funzione di raccogliere la corrente continua in bassa tensione prodotta dalle stringhe e trasmetterla agli inverter, per la conversione da corrente continua a corrente alternata. Tali quadri di parallelo garantiranno anche la possibilità di monitorare i parametri elettrici delle singole stringhe ed eventualmente consentire il distacco da remoto di quelle con funzionamento anomalo.

L'inverter scelto per il presente progetto avrà potenza nominale in c.a. pari a 333 kVA. L'energia in corrente alternata uscente dall'inverter sarà trasmessa al trasformatore per la conversione da bassa a media tensione. Per la precisione saranno utilizzate delle cabine di trasformazione di adeguato grado di protezione che permetteranno l'installazione dei componenti elettrici direttamente all'esterno riducendo di conseguenza le volumetrie da realizzare. Si tratta di un sistema che combina trasformatore e quadro MT in un singolo cabinato pre-assemblato, avente dimensioni pari a 6,058 x 2,438 m e da installare su platea di fondazione, posata su un magrone di sottofondazione.

Le principali caratteristiche dei componenti sono le seguenti:

- ✓ Quadro MT:

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

- Grado di protezione IP54 dell'involucro esterno;
 - Grado di protezione IP65 del circuito MV;
 - Isolamento in gas sigillato ermeticamente;
 - Manutenzione semplice.
- ✓ Trasformatore MT/BT 30 /0,8 kV:
- Potenze:3.150 /4.000 /5.000 /6.300 /7.000 kVA;
 - Raffreddamento tipo ONAN;
 - Gruppo di vettoriamento Dy11;
 - Grado di protezione IP54 dell'involucro esterno;
 - Robusto e affidabile;
 - Configurato per resistere ad alte temperature e ambienti aspri.
- ✓ Inverter:
- | | |
|---------|---|
| LOTTO 1 | sottocampo 1 x 15 inverter x 333 kW = 4995 kW |
| | Sottocampo 2 x 9 inverter x 333 kW = 2997 kW |
| LOTTO 2 | sottocampo 1 x 12 inverter x 333 kW = 3996 kW |
| | sottocampo 2 x 16 inverter x 333 kW = 5328 kW |
| | sottocampo 3 x 10 inverter x 333 kW = 3330 kW |
| LOTTO 3 | sottocampo 1 x 19 inverter x 333 kW = 6327 kW |
| | sottocampo 2 x 10 inverter x 333 kW = 3330 kW |
- ✓ Controllo e monitoraggio:
- Comunicazione in tempo reale
 - Connessione remota
 - Aggiornamento del firmware da remoto
 - Sistema di monitoraggio mediante apposita app

L'energia uscente dalle cabine di sottocampo sarà convogliata verso la cabina di smistamento, che avrà la funzione di convogliare l'energia in MT verso la sottostazione MT/AT. Tale cabina sarà realizzata in c.a.v. (cemento armato vibrato) e dotata di vasca di fondazione anch'essa in c.a.v., posata su un magrone di sottofondazione; avrà dimensioni pari a 6,05 x 2,43 (lung. x larg.) e altezza <3,00 m, e sarà internamente suddivisa nei seguenti tre vani:

- vano quadri MT;
- vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari;
- vano per l'alloggiamento dei quadri BT e del monitoraggio.

Dalla cabina di smistamento partirà il cavidotto in media tensione per la sottostazione MT/AT. Oltre a detti locali, è prevista la realizzazione di altri manufatti che saranno dedicati ad ospitare i quadri di alimentazione

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

e controllo dei servizi ausiliari, quali impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, movimentazione tracker, ecc.

Nell'area dell'impianto fotovoltaico sarà realizzata la rete di terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni; alla rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. La rete di terra sarà costituita da dispersori in acciaio zincato idonei alla posa nel terreno ed un conduttore di terra in rame nudo (35/50 mmq), interrati ad una profondità di almeno 0,6/0,7 m. A tale rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di supporto dei moduli e la recinzione. Intorno alle cabine di trasformazione, dei servizi ausiliari e di smistamento l'impianto di terra sarà costituito da una maglia realizzata con conduttori nudi di rame a cui saranno collegati, mediante conduttori o sbarre di rame, i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi. L'impianto di terra sarà rispondente alle normative vigenti, in particolare alla Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" ed alla Guida CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria". Per maggiori dettagli sul dimensionamento dello stesso si rimanda al successivo paragrafo 2.8. lettera f).

L'impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di un sistema di gestione, controllo e monitoraggio (impianto di videosorveglianza, impianto di illuminazione, impianto di antintrusione, FM e illuminazione cabina di controllo) che sarà installato in un apposito vano all'interno della cabina destinata ad i servizi ausiliari.

2.3. Elementi costituenti le opere connesse

Le opere connesse all'impianto fotovoltaico consentono il trasferimento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fv alla Rete di Trasmissione Nazionale; possono essere riassunte come segue:

- Cavidotto in media tensione per la connessione tra l'impianto di produzione e la stazione di elevazione AT/MT; la profondità complessiva del cavidotto sarà di 1,20 m, ciascuna delle tre fasi al suo interno sarà costituita da n. 2 corde da 300 mmq in alluminio e saranno direttamente interrate con posa ad elica visibile, al fine di ridurre l'ampiezza dei campi elettromagnetici generati. All'interno dello scavo sarà anche posato un monotubo per fibra ottica (monomodale) per consentire la comunicazione tra parco e stazione utente; i cavi MT saranno protetti con un tegolino superiore e segnalati con opportuno nastro monitore posato a circa 80 cm di profondità.
- Stazione di elevazione AT/MT (150 / 30 kV) al cui interno è prevista la realizzazione del quadro di alta tensione, con componenti ad isolamento in aria; saranno installati il quadro di media tensione ed il trasformatore dei servizi ausiliari, i quadri di bassa tensione per la protezione e il monitoraggio di

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

tutte le apparecchiature elettromeccaniche, un gruppo elettrogeno e i contatori di misura fiscali, con accesso dall'esterno per la lettura.

- Stazione di condivisione AT (150 kV) che raccoglierà l'energia prodotta dall'impianto in questione e da altri impianti di produzione, al fine di razionalizzare l'utilizzo della rete di trasmissione; al suo interno è prevista la realizzazione del quadro di alta tensione, con componenti ad isolamento in aria; saranno installati i quadri di bassa tensione per la protezione e il monitoraggio di tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed un gruppo elettrogeno;
- Il cavidotto di alta tensione per la connessione tra la stazione di condivisione-raccolta AT e la stazione di elevazione AT/MT; la profondità complessiva del cavidotto sarà di 1,50 m, ciascuna delle tre fasi al suo interno sarà costituita da n. 1 corda da 1000 mmq in alluminio e saranno direttamente interrate con posa ad elica visibile, al fine di ridurre l'ampiezza dei campi elettromagnetici generati. Anche in questo caso è prevista la protezione meccanica aggiuntiva (tegolino) e un'ideale segnalazione dello stesso tramite nastro monitore.

Per maggiori informazioni relative alle opere connesse si rimanda ai relativi elaborati di dettaglio, allegati alla presente.

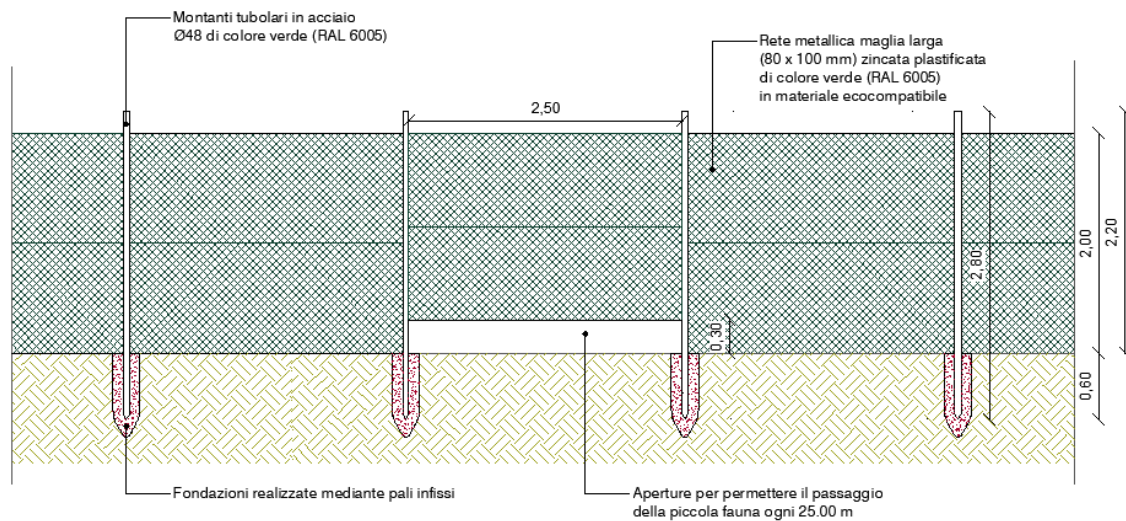
2.4. Opere civili

- **Recinzione perimetrale e cancelli**

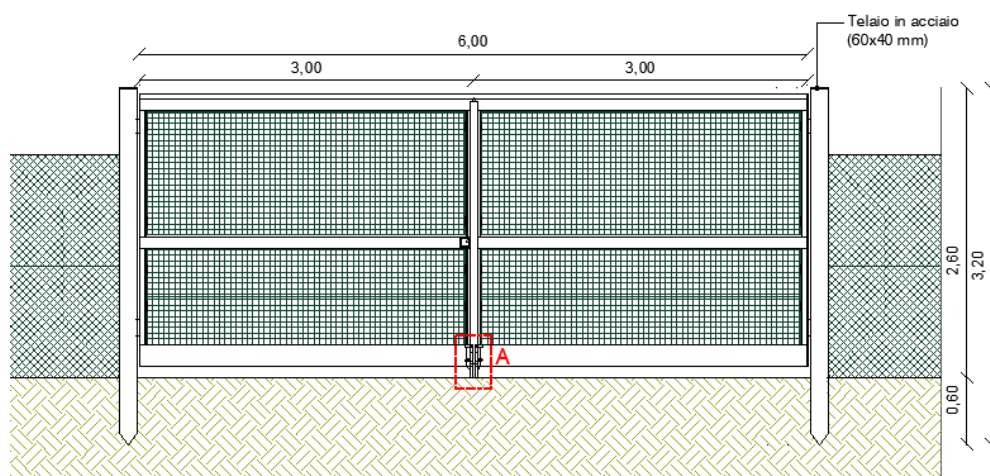
Con lo scopo di proteggere le attrezzature descritte in precedenza, l'area sulla quale sorgerà l'impianto fotovoltaico, sarà completamente recintata e dotata di illuminazione, impianto antintrusione e videosorveglianza. La recinzione sarà realizzata in rete metallica maglia larga (80 x 100 mm) zincata plastificata di colore verde (RAL 6005) in materiale ecocompatibile, di altezza pari a ca. 2,00 mt, e sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto, a sezione circolare, Ø48 di colore verde (RAL 6005), distanti gli uni dagli altri 2,5 m con eventuali plinti cilindrici.

Con lo scopo di non ostacolare gli spostamenti della piccola fauna terrestre e il deflusso delle acque superficiali, tuttavia, è prevista la realizzazione di una luce libera tra il piano campagna e la parte inferiore della rete di 30 cm ogni 25 metri e comunque non inferiore a 7 cm.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.



L'accesso alle aree sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato con telai di supporto (tubolari) in acciaio e rete metallica plastificata; i montanti laterali saranno infissi al suolo o, se necessario, fissati ad una apposita struttura di sostegno in cemento armato.



- **Viabilità interna, fondazioni, edifici**

La circolazione dei mezzi all'interno delle aree, sarà garantita per l'accesso alle cabine interne all'area dell'impianto dalla presenza di una apposita viabilità per la cui esecuzione sarà effettuato uno sbancamento di 65 cm circa, ed il successivo riempimento con un pacchetto stradale così formato:

un primo strato, di spessore pari a 50 cm, realizzato con massiciata di pietrame di pezzatura variabile recuperato dagli scavi previsti nell'area di impianto;

un secondo strato, di spessore pari a 15 cm, realizzato con pietrisco di pezzatura variabile, che partirà da 2,5 e 3 cm e andrà a ridursi gradatamente.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

Sul piano di fondazione del primo strato sarà posato un telo di geotessuto TNT (200 – 300 gr/mq), che garantirà la separazione completa tra il terreno sottostante ed il pacchetto stradale ed eviterà la ricrescita di vegetazione all'interno delle aree destinate alla viabilità perimetrale. Tale viabilità sarà realizzata lungo tutto il perimetro, all'interno del campo e attorno alle cabine per garantire la fruibilità ad esse; avrà una larghezza tipicamente di 4 m.

Tutte le cabine di campo saranno del tipo prefabbricato e poggeranno su platee in c.a. opportunamente dimensionate.

Per quanto concerne le stazioni di trasformazione e raccolta, i basamenti delle apparecchiature elettriche e di tutti i manufatti ivi presenti saranno realizzati in opera (in cemento armato) e saranno dotati, ove richiesto, di pozzetti per il collegamento elettrico e/o di piastre e tirafondi per l'ancoraggio delle apparecchiature. Le aree in cui verranno realizzate le fondazioni per le apparecchiature elettriche, saranno completate con ghiaietto e saranno delimitate con cordoli in calcestruzzo vibro compresso.

Gli edifici avranno strutture di tipo intelaiato in c.a. con solaio di copertura piano in latero-cemento e tamponature esterne in muratura a cappotto in laterizio; le coperture saranno coibentate ed impermeabilizzate. Le fondazioni saranno costituite da plinti e travi di collegamento, sempre in c.a. All'interno degli edifici saranno realizzate delle zone con pavimento flottante per consentire un agevole passaggio dei cavi tra le diverse aree interne; le partizioni interne saranno realizzate con tramezzi in laterizio. All'esterno, lungo il perimetro degli edifici, saranno realizzati dei marciapiedi pavimentati.

2.5. Strutture di sostegno dei moduli

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà ad inseguitore solare monoassiale; si tratta di una struttura a pali infissi, completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile.

In via generale le strutture fotovoltaiche avranno le seguenti caratteristiche:

- Sistema di Rotazione: ad asse singolo orizzontale;
- Angolo di Rotazione: $\pm 60^\circ$;
- Caratteristiche del suolo:
 - Pendenza Nord-Sud: 17%
 - Pendenza Est-Ovest: illimitata
- Fondazioni: Pali infissi

Nello specifico quella scelta per il progetto in questione, essendo ciascuna struttura costituita da 60 moduli fotovoltaici disposti su due file, avrà dimensioni pari a 39,97 x 4,778 (lunghezza x larghezza) ed altezza pari ad 2,34 ml, fino ad un'altezza massima di 4,31 ml.

I pali di supporto alla struttura saranno infissi direttamente nel terreno ed in fase esecutiva potrebbero essere scelte fondazioni in calcestruzzo se necessarie; tuttavia, vista la natura rocciosa del sito, tale ipotesi appare altamente improbabile. Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato grafico di dettaglio.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

2.6. Esecuzione degli scavi

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche (sia interne all'impianto fotovoltaico che alle stazioni elettriche) e delle viabilità interne;
- gli scavi a sezione ristretta, in particolare per la realizzazione dei cavidotti BT ed MT.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi. Il rinterro dei cavidotti, a seguito della posa degli stessi, che deve avvenire su un letto di sabbia su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, sarà eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

Lo strato terminale di riempimento degli scavi eseguiti sulla viabilità, invece, sarà realizzato con il medesimo pacchetto stradale, in modo da ripristinare la pavimentazione alla situazione originaria; per quanto riguarda il materiale scavato in eccesso, se idoneo, sarà utilizzato per la formazione di rilevati nell'area di impianto al fine di ridurre il più possibile lo smaltimento in discarica. Anche in questo caso, per maggiori dettagli si rimanda ai relativi elaborati grafici.

2.7. Sistema di controllo e monitoraggio (SCM)

Il sistema di controllo dell'impianto avverrà tramite due tipologie di controllo:

- controllo locale: monitoraggi tramite PC centrale, posto in prossimità dell'impianto, dotato di software apposito in grado di monitorare e controllare gli inverter e le altre sezioni di impianto; anche nella stazione di trasformazione AT/MT è prevista la installazione di uno SCADA che garantirà il monitoraggio dei quadri AT ed MT e delle relative protezioni;
- controllo remoto: gestione a distanza dell'impianto, tramite modem UMTS/LTE con scheda di rete Data-Logger montata a bordo degli inverter, e della stazione AT/MT, tramite connessione satellitare; il controllo in remoto avverrà da centrale (servizio assistenza) con i medesimi software del controllo locale.

Per l'impianto fv le grandezze controllate dal sistema sono:

- Potenze dell'inverter;
- Tensione di campo dell'inverter;
- Corrente di campo dell'inverter;
- Radiazioni solari;
- Temperatura ambiente;
- Velocità del vento;
- Letture dell'energia attiva e reattiva prodotte
- Consumi energetici dei servizi ausiliari.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

La connessione tra gli inverter e il PC avviene tramite un box di acquisizione (convertitore USB/RS485 MODBUS); sullo stesso BUS si inserisce la scheda di acquisizione ambientale per la misura della temperatura ambientale, l'irraggiamento e la velocità del vento.

Per quanto concerne la stazione di elevazione AT/MT, le grandezze monitorate saranno principalmente le seguenti:

- Potenze in transito sulla linea;
- Tensione AT ed MT;
- Correnti AT ed MT;
- Stato delle protezioni e degli organi di comando (sezionatori ed interruttori, sia AT che MT);
- Energia (attiva e reattiva) scambiata con la rete attraverso la telelettura dei contatori UTF ed interni.

2.8. Sicurezza dell'impianto

A. Protezione da corti circuiti sul lato c.c. dell'impianto

Gli impianti FV sono realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di un determinato numero di moduli FV, a loro volta realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di celle FV inglobate e sigillate in un unico pannello d'insieme. Pertanto gli impianti FV di qualsiasi dimensione conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione e correnti superiore, a seconda del numero di celle connesse in serie (per ottenere tensioni maggiori) oppure in parallelo (per ottenere correnti maggiori). Negli impianti fotovoltaici la corrente di corto circuito dell'impianto non può superare la somma delle correnti di corto circuito delle singole stringhe.

B. Protezione da contatti accidentali lato c.c.

Le tensioni continue sono particolarmente dannose per la salute, infatti esse generano nel corpo umano corrente continua. Il corpo si comporta come una resistenza e in esso scorre corrente che per natura, non avendo comportamento oscillatorio, non si annulla mai passando per lo zero quindi il contatto accidentale con una tensione di oltre 1000 V in c.c., che è la tensione tipica delle stringhe, può avere conseguenze letali. Per ridurre il rischio di contatti pericolosi, il campo fotovoltaico lato corrente continua è assimilabile ad un sistema IT cioè isolato da terra. Questa specifica configurazione permette di garantire la sicurezza in caso di primo guasto, poiché la corrente di guasto a terra è teoricamente è nulla. Per la norma il sistema IT è un sistema TN dove anziché collegare a terra il centro stella collego a terra le masse dell'impianto utente mediante una resistenza di atterramento. Quindi il sistema può continuare a funzionare e garantisce quindi continuità di servizio. Si è optato per inverter di stringa che adempiono la conversione da corrente continua ad alternata e sono stati tutti collegati mediante corda di rame nudo alle reti di terra di ogni cabina di sottocampo di riferimento, affinché sia garantita la sicurezza ed l'equipotenzialità in tutto l'impianto FV.

Protezione dalle fulminazioni

Un campo fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice ceraunico della località di montaggio, e quindi non accrescono la probabilità di essere colpito da un fulmine. I moduli

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

fotovoltaici sono altamente insensibili alle sovratensioni atmosferiche, che invece possono risultare pericolose per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza. Per ridurre i danni dovuti ad eventuali sovratensioni, i quadri di parallelo (sottocampi) sono muniti di varistori su entrambe le polarità dei cavi d'uscita. I varistori, per prevenire eventuali incendi, saranno segregati in appositi scomparti antideflagranti. In caso di sovratensioni i varistori collegano una od entrambe le polarità dei cavi a massa e provocano l'immediato spegnimento degli inverter e l'emissione di un segnale d'allarme.

C. Sicurezze sul lato c.a. dell'impianto

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analogha limitazione anche nelle correnti in uscita dagli inverter. Corti circuiti sul lato alternata dell'impianto sono tuttavia pericolosi perché possono provocare ritorni da rete di intensità non limitata. Quindi in arrivo da ogni singolo inverter abbiamo un IMS (interruttore di manovra e sezionamento) formato da un sezionatore combinato con fusibile, che quando viene attraversato da una corrente superiore alla sua portata fa attivare un percussore automatico che permette al sezionatore di aprire immediatamente il circuito. Tutte le linee provenienti dagli inverter confluiscono in un'unica protezione generale tale da proteggere il circuito immediatamente a valle da qualsiasi tipo di guasto.

D. Dispositivi di protezione sul collegamento alla rete elettrica

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete autoproduttore che della rete di trasmissione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20, con riferimento anche a quanto contenuto nei documenti di unificazione di Terna.

Eventuali modifiche all'architettura finale del sistema di connessione, protezione e regolazione saranno concordate con il gestore di rete come richiesto nella Delibera 188/05 dell'Autorità dell'energia elettrica ed il gas (ARERA). L'impianto sarà equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli:

- dispositivo del generatore (DDG);
- dispositivo di interfaccia (DI);
- dispositivo generale (DG).

Dispositivo del generatore: ciascun inverter sarà protetto in uscita da un interruttore automatico con sganciatore di apertura. L'inverter sarà anche dotato di dispositivi contro le sovratensioni generate in condizioni anomale lato c.a.

Dispositivo di interfaccia: il dispositivo di interfaccia (DI) gestisce la disconnessione automatica dell'impianto di generazione in caso di mancanza di tensione sulla rete pubblica; questo fenomeno, detto funzionamento in isola, deve essere assolutamente evitato, soprattutto perché può tradursi in condizioni di pericolo per il personale addetto alla ricerca e alla riparazione dei guasti.

Dispositivo generale: il dispositivo generale (DG) ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione elettrica. Il dispositivo generale sarà costituito da un interruttore in alta tensione con sganciatori di apertura (tipicamente n. 2 bobine a lancio e n. 1 bobina a mancanza di tensione).

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

E. Impianto di terra

L'impianto di terra va dimensionato sulla base della corrente di guasto a terra sulla rete MT di alimentazione e del tempo di eliminazione del guasto a terra da parte delle protezioni TERNA; per valutare questi dati occorrerebbe conoscere il valore della corrente di guasto fornito da Terna in corrispondenza del punto di connessione e riportarlo sulla rete MT dell'impianto di produzione, portando in conto tutte le impedenze interposte (in particolare la reattiva capacitiva del cavo MT e quella induttiva del TR AT/MT).

Si ricorda che prima della messa in servizio dell'impianto saranno effettuate le verifiche dell'impianto di terra previste dal DPR 22 ottobre 2001 n. 462.

F. Antincendio

Per quanto riguarda l'antincendio si specifica che l'attività di costruzione ed esercizio dell'impianto è soggetta al controllo preventivo dei Vigili del Fuoco, in quanto sono presenti "macchine elettriche fisse con contenuto di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 mc" (trasformatori); pertanto si configura l'attività 48 del d.P.R. 151/2011, normata dal DM 15/07/2014 e s.m.i.. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica specifica, con la quale si dimostra la totale osservanza delle specifiche disposizioni tecniche antincendio.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01		Relazione Tecnico Descrittiva	
Data: 17/12/2021			
		Formato: A4	
		Scala: n.a.	

G. Sorveglianza ed illuminazione

SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

Proiettore per illuminazione stradale a Led: BVP506 GRN98-3S/740 I DM GR T35



OptiFlood LED BVP506

Opti type outdoor	Distribution medium	Overall height	136 mm
Remarks	"Aur Lighting luminaire guide" paper "Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018" (availability there is no relevant difference in lumen maintenance between B20 and for example B20 - therefore, the median useful life (MUL) value also represents the B20 value)	Effective projected area	0.2 m²
Constant light output	No	Color	Clear
Number of products in MCE of W A type B - B	No	Dimensions (Height x Width x Depth)	136 x 462 x 750 mm (5.9 x 18.1 x 29.9")
RoHS compliant	Yes	Approvals and Application	
Light measurement type	LM80	Ingress protection code	IP66 (Dust penetration-protected, against)
Product family code	BVP506 (OptiFlood LED)	Mean impact protection code	IK09 (10 J)
Light Technical		Surge Protection (Common/Differential)	4/4 kv
Upward light output ratio	0	Initial Performance (IEC Compliant)	
Standard M0 angle position	0°	Initial luminous flux (system flux)	847 lm
Standard M0 angle entry	0°	Luminaire flux tolerance	+/- 7%
Operating and Electrical		Initial LED luminous efficacy	76 lm/W
Input Voltage	220 to 240 V	Int. Corr. Color Temperature	4000 K
Input Frequency	50/60 Hz	Int. Color Rendering Index	70
Control signal voltage	1-10 VDC	Initial efficiency	92.3% (IEC 60334-0)
Average CLO power consumption	30(W) W	Initial input power	73 W
Max CLO power consumption	35(W) W	Power consumption tolerance	+/- 7%
Inrush current	53 A	Over Time Performance (IEC Compliant)	
Inrush time	0.3 ms	Control gear failure rate at median useful life	10 %
Power Factor (cosφ)	0.9	MIL (hours)	100000 h
Controls and Dimming		Lumen maintenance at median useful life*	L80
Dimmable	No	Application Conditions	
Mechanical and Housing		Ambient temperature range	-20 to +25 °C
Mounting material	Aluminum	Performance ambient temperature Tg	26 °C
Ballast material	-	Maximum dim level	Not adjustable
Optic material	Polycarbonate	Product Data	
Optical cover/lens material	Glass	Full product code	BVP506GRN98-3S/740 I DM GR T35
Protection material	Aluminum	Order product name	BVP506 GRN98-3S/740 I DM GR T35
Mounting device	-	EMC/EMC - Product	BVP506GRN98-3S/740 I DM GR T35
Optical construction shape	Flat	Order code	BVP506GRN98-3S/740 I DM GR T35
Optical construction finish	Clear	Numerator - Quantity Per Pack	1
Overall length	750 mm	Numerator - Packs per outer box	1
Overall width	462 mm	Material No (EMC)	BVP506GRN98-3S/740 I DM GR T35
		Net Weight (Overall)	22.000 kg

SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA



CARATTERISTICHE TECNICHE SISTEMA DI ILLUMINAZIONE.

Videocamera TVCC ad inseguimento
DSE mod: RH-SD30-3SL

DESCRIZIONE

Telecamera IP stagna 3MP speed-dome IR 120 m. con video analisi;
- Risoluzione: 2048x1536 @ 25 f/sec.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

- Sensore d'immagine: CMOS 1/2.8" SONY STARVIS
- Starlight per riprese a colori minima luminosita'
- Autotracking inseguimento target
- Infrarosso incorporato 120 m.
- Obiettivo zoom 30x+16x digitale
- 400 preset, 12 scan, 12 tour, 6 pattern
- Alimentazione 24VAC
- Slot Micro SD card
- Audio bidirezionale
- 7 ingressi +2 uscite
- Video analisi base (12 tipologie di rilevazione)
- Software registrazione RHC

SISTEMA ANTINTRUSIONE



SPECIFICHE TECNICHE

- Frequenza microonda: banda X
- Infrarossi attivi: 2 coppie di raggi a 6 lenti (6 raggi IR ciascuno)
- Portata: 80 - 200 metri
- Diametro fascio MW: da 1 a 6 mt.
- infrarossi
- Dimensione della colonna - Altezza: in base al modello Larghezza: 25 cm - Profondità: 13 cm
- Copertura antistrisciamento con microonda Doppler a corto raggio (opzionale)
- Assorbimento IR e MW: 540mA
- Assorbimento resistenze: 880 mA
- Assorbimento MW Doppler: 35 mA

3. PRODUCIBILITÀ

Il lotto di terreno su cui sarà realizzato l'impianto fotovoltaico è sito nel Comune di Candela (FG); le coordinate baricentriche dell'impianto sono le seguenti:

- latitudine: 41° 14 N
- longitudine: 15° 52 E

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

L'inclinazione e l'orientamento dei moduli permette la captazione dell'energia solare ottimizzata alle varie ore giornaliere. In base ai dati storici disponibili, l'irraggiamento globale annuo incidente sul piano dei collettori è 2041 kWh/m².

Per determinare la producibilità del sistema fotovoltaico sul lato BT è indispensabile stimare le perdite del sistema in punti percentuali.

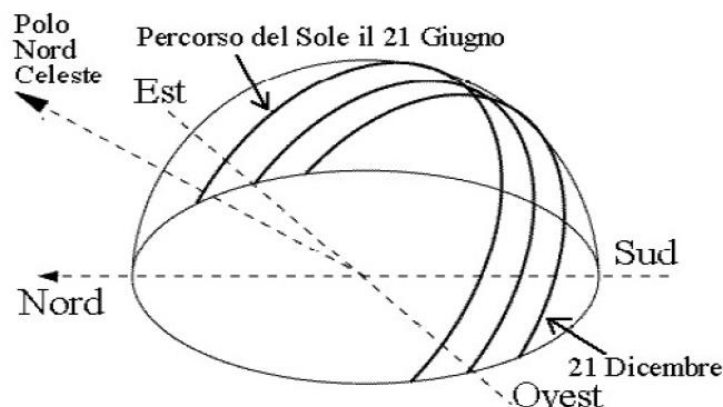
Attraverso il software PVsyst – V. 7.1.5, implementato dall'Università di Ginevra, si è stimata una producibilità pari a 51984 **MWh** al primo anno; il documento di analisi di producibilità è allegato in calce alla presente relazione.

4. ANALISI DI ABBAGLIAMENTO

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientamento, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).



Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord di circa 45°

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit. In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici compresa tra circa 1 e 2,5 m e del loro angolo di inclinazione variabile lungo l'asse est-ovest, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche. Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica. Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico principalmente responsabile di tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale conferisce alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestate. Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare. Inoltre i moduli di ultima generazione sono caratterizzati da un vetro più esterno costituito da una particolare superficie, non liscia, che consente di aumentare la trasmissione dell'energia solare grazie ad una maggiore rifrazione della radiazione incidente verso l'interno del vetro e, quindi, verso le celle fotovoltaiche. Nel vetro, in particolare dei moduli in silicio amorfo in rapporto al cristallino, si verifica una maggiore riflessione dei raggi solari soprattutto per elevati angoli di incidenza (da 20° a 70°). Il progetto in esame prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino.

Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ri-direzionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia. Inoltre i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione di celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettenza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Alla luce di quanto esposto si può pertanto concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne è da ritenersi ininfluenza non rappresentando una fonte di disturbo.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

5. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'intera progettazione e realizzazione dell'opera sono concepite nel rispetto del contesto naturale in cui l'impianto è inserito, ponendo alla base del progetto i concetti di reversibilità degli interventi e salvaguardia del territorio; questo al fine di ridurre al minimo le possibili interferenze con le componenti paesaggistiche.

Durante la fase di cantiere, il terreno derivante dagli scavi eseguiti per la realizzazione di cavidotti, fondazioni delle cabine e viabilità interna, sarà accatastato nell'ambito del cantiere e successivamente utilizzato per il riempimento degli scavi dei cavidotti dopo la posa dei cavi. In tal modo, quindi, sarà possibile riutilizzare gran parte del materiale proveniente dagli scavi, e conferire a discarica solo una porzione dello stesso.

I cavidotti per il trasporto dell'energia saranno posati in uno scavo in sezione ristretta livellato con un letto di sabbia, e successivamente riempito in parte con uno strato di sabbia ed in parte con il terreno precedentemente scavato.

La viabilità interna alle aree dell'impianto sarà realizzata in materiale drenante in modo da consentire il facile ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

Il progetto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi, evitando così la realizzazione di strutture portanti in cemento armato, salvo sia necessaria per la natura geologica del terreno. Analoga considerazione riguarda i pali di sostegno della recinzione, anch'essi del tipo infisso.

6. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

L'utilizzo delle fonti rinnovabili di produzione di energia genera sull'ambiente circostante impatti socio-economici rilevanti, distinguibili in diretti, indiretti e indotti.

Gli impatti diretti si riferiscono al personale impegnato nelle fasi di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse, ma anche in quelle di realizzazione degli elementi di cui esso si compone.

Gli impatti indiretti, invece, sono legati all'ulteriore occupazione derivante dalla produzione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei singoli componenti dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse; per ciascun componente del sistema, infatti, esistono varie catene di processi di produzione che determinano un incremento della produzione a differenti livelli.

Infine, gli impatti indotti sono quelli generati nei settori in cui l'esistenza di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una crescita del volume d'affari, e quindi del reddito; tale incremento del reddito deriva dalle royalties percepite dai proprietari dei suoli e dai maggiori salari percepiti da chi si occupa della gestione e manutenzione dell'impianto.

Anche l'analisi delle alternative progettuali, riportata all'interno del Quadro di Riferimento Progettuale conferma la bontà del progetto proposto.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

7. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La dismissione dell'impianto fotovoltaico e della SET AT/MT a fine vita di esercizio, prevede lo smantellamento di tutte le apparecchiature e attrezzature elettriche di cui è costituito, ed il ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam. Tale operazione prevede la rimozione di recinzione, cabine elettriche, quadri elettrici, sistemi di illuminazione e antintrusione, strutture porta-moduli, moduli fotovoltaici, cavi elettrici, pozzetti, quadri elettrici, viabilità interna, ecc.; nel presente piano di dismissione non si prende in considerazione la stazione di raccolta in alta tensione, in quanto, trattandosi di opera condivisa con altri futuri produttori, sarà dismessa solamente quanto l'ultimo impianto connesso avrà completato il suo ciclo produttivo.

Sono previste le seguenti fasi:

- smontaggio di moduli fotovoltaici e degli string box, e rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione dei cavidotti interrati, previa apertura degli scavi;
- rimozione delle cabine di sottocampo, delle cabine per servizi ausiliari, della cabina di smistamento, dell'edificio di comando e controllo della stazione AT/MT e dei relativi quadri elettrici, del quadro di alta tensione nella stazione AT/MT;
- rimozione dei sistemi di illuminazione e videosorveglianza sia di impianto che di stazione;
- demolizione di tutte le viabilità interne;
- rimozione delle recinzioni e dei cancelli;
- ripristino dello stato dei luoghi.

7.1 Smontaggio dei moduli fotovoltaici e delle string-box

I moduli fotovoltaici saranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi smontati dalle strutture di sostegno, ed infine disposti, mediante mezzi meccanici, sui mezzi di trasporto per essere conferiti a discarica autorizzata idonea allo smaltimento dei moduli fotovoltaici. Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti di ogni modulo (vetro, alluminio e polimeri, materiale elettrico e celle fotovoltaiche). Ogni pannello, arrivato a fine ciclo di vita, viene considerato un RAEE, cioè un Rifiuto da Apparecchiature Elettriche o Elettroniche. Per questo motivo, il relativo smaltimento deve seguire determinate procedure stabilite dalle normative vigenti. I moduli fotovoltaici professionali devono essere conferiti, tramite soggetti autorizzati, ad un apposito impianto di trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE.

Gli string box fissati alle strutture portamoduli, saranno smontati e caricati su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica.

Le strutture di sostegno metalliche, essendo del tipo infisso, saranno smantellate nei singoli profilati che le compongono, e successivamente caricate su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica. I profilati infissi, invece, saranno rimossi dal terreno per estrazione e caricati sui mezzi di trasporto.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

7.2. Rimozione di cavi e cavidotti interrati

Per la rimozione dei cavidotti interrati si prevede: la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei corrugati, lo sfilaggio dei cavi ed il successivo recupero dei cavidotti dallo scavo. Ognuno degli elementi così ricavati sarà separato per tipologia e trasportato per lo smaltimento alla specifica discarica.

Unitamente alla rimozione dei corrugati dallo scavo si procederà alla rimozione della corda nuda di rame costituente l'impianto di messa a terra, che sarà successivamente conferita a discarica autorizzata secondo normative vigenti.

7.3 Rimozione delle power skids, delle cabine per servizi ausiliari, dell'edificio di comando e controllo della SET AT/MT e dei relativi quadri elettrici, del quadro di alta tensione nella stazione AT/MT

Preventivamente saranno smontati tutti gli apparati elettrici contenuti nella cabina di smistamento, nell'edificio di comando e controllo della SET (quadri elettrici, organi di comando e protezione), nel quadro AT, nelle cabine per servizi ausiliari e le power skids che saranno smaltiti come RAEE.

Successivamente saranno rimossi i manufatti mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto.

Le fondazioni in cemento armato, invece, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferita a discarica come materiale inerte.

7.4 Rimozione dei sistemi di illuminazione, videosorveglianza e antintrusione

Gli elementi costituenti i sistemi di illuminazione, videosorveglianza e di antintrusione, quali pali di illuminazione, telecamere e fotocellule saranno smontati e caricati su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica. Gli elementi interrati costituenti i medesimi sistemi, quali cavi, cavidotti e pozzetti, saranno rimossi e conferiti a discarica unitamente a cavi, cavidotti e pozzetti elettrici.

7.5 Demolizione delle viabilità di campi e di stazione

Tale demolizione sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per una profondità di ca. 40 cm, per la larghezza di 4 m per la viabilità perimetrale e l'area di pertinenza delle cabine elettriche. Il materiale così raccolto, sarà caricato su apposito mezzo e conferito a discarica.

7.6 Rimozione recinzioni e cancelli

Le recinzioni saranno smantellate previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali per tipologia; successivamente i paletti di sostegno ed i profilati saranno estratti dal suolo. I cancelli, invece, essendo realizzati interamente in acciaio, saranno preventivamente smontati dalla struttura di sostegno e infine saranno rimosse le fondazioni in c.a. I materiali così separati saranno conferiti ad apposita discarica.

Committente: LUMINORA CANDELA S.r.l. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.1-01	Relazione Tecnico Descrittiva		Formato: A4
Data: 17/12/2021			Scala: n.a.

7.7 Ripristino dello stato dei luoghi

Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto fv e la stazione di elevazione, gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, dei pozzetti e delle cabine, e i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzioni e cancelli, saranno riempiti con terreno agrario. È prevista una leggera movimentazione della terra al fine di raccordare il terreno riportato con quello circostante.

7.8 Classificazione dei rifiuti

Gli impianti in questione sono costituiti essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- Cabine elettriche prefabbricate con fondazioni in cemento armato vibrato;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio e alluminio;
- Cavi elettrici;
- Tubazioni in PVC/HDPE per il passaggio dei cavi elettrici;
- Pietrisco della viabilità;
- Terreno di copertura dei cavidotti interrati.

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti:

- 20 01 36 apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- 17 01 01 Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche);
- 17 04 05 Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici);
- 17 04 11 Cavi;
- 17 02 03 Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici);
- 17 05 08 Pietrisco (derivante dalla demolizione della viabilità);
- 17 05 04 Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (derivante dalla rimozione della ghiaia della viabilità).