



REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA DI POTENZA  
COMUNE DI OPPIDO LUCANO



PROGETTO DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DENOMINATO "AGRIVOLTAICO PIANI GORGO\_ PEZZA CHIARELLA" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI OPPIDO LUCANO (PZ) NELLE CONTRADE DI "PIANI GORGO" E DI "PEZZA CHIARELLA" E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE CON POTENZA PARI A 16.883,10 kW<sub>p</sub> (15.600,00 kW IN IMMISSIONE) INTEGRATO CON TECNOLOGIA STORAGE.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE



livello prog.	GOAL	tipo doc.	N° elaborato	N° foglio	NOME FILE	DATA	SCALA
PD					OP1314_A1	04.08.2021	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO



PROPONENTE:

OMEGA CENTAURO S.R.L.  
Via Mercato 3, 20121 Milano (MI)  
CF:11467100969

ENTE:

PROGETTAZIONE:

HORIZONFIRM

Ing. D. Siracusa  
Ing. A. Costantino  
Ing. C. Chiaruzzi  
Arch. A. Calandrino  
Arch. M. Gullo  
Arch. S. Martorana  
Arch. F. G. Mazzola  
Arch. P. Provenzano  
Arch. Y. Kokalah  
Arch. G. Vella  
Ing. G. Buffa  
Ing. G. Schillaci



IL PROGETTISTA

## Sommario

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO GENERALE.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Infrastrutture elettriche esistenti .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Compatibilità con gli strumenti urbanistici .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Analisi delle interferenze con i servizi e sottoservizi esistenti.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Emissioni evitate .....</b>	<b>8</b>
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>10</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1 Descrizione tecnica del parco agrovoltaico.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2 Connessione Impianto .....</b>	<b>11</b>
<b>5. OPERE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>12</b>
<b>6. OPERE CIVILI .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1 Inquadramento geomorfologico .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2 Considerazioni sulla stabilità morfologica .....</b>	<b>12</b>
<b>6.3 Locali tecnici .....</b>	<b>12</b>
<b>7. CONCLUSIONI .....</b>	<b>13</b>
<b>7.1 Tempi di esecuzione dell'opera .....</b>	<b>13</b>
<b>7.2 Verifica Impatto Ambientale.....</b>	<b>13</b>

## **PRESENTAZIONE**

La società “Omega Centauro s.r.l.” è controllata al 100% indirettamente da Canadian Solar Inc., e si occupa dello sviluppo e costruzione di impianti fotovoltaici tra cui quello presentato con questa istanza/progetto.

La Canadian Solar Inc è una società quotata al NASDAQ con una capitalizzazione di borsa di \$2,286B, ha filiali in oltre 24 paesi in 6 continenti. L’azienda opera come fornitore di energia globale oltre a servire come leader nella produzione di moduli fotovoltaici, fornendo servizi di supporto all’installazione di impianti per lo sfruttamento dell’energia solare ed è coinvolta in numerosi progetti di energia su scala industriale. L’azienda ha ad oggi consegnato complessivamente oltre 55 GW di moduli solari a migliaia di clienti in più di 150 paesi, sufficienti a soddisfare il bisogno di energia pulita e verde di circa 14 milioni di famiglie. L’azienda Canadian Solar ha attualmente più di 20 GW di progetti solari e oltre 17 GWh di progetti di stoccaggio nella sua pipeline.

### **1. PREMESSA**

L’aumento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti, legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha posto come obiettivo della politica energetica nazionale quello di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Tra queste sta assumendo particolare importanza lo sfruttamento dell’energia solare per la produzione di energia elettrica. L’energia solare è tra le fonti energetiche più abbondanti sulla terra dal momento che il sole irradia sul nostro pianeta ogni anno 20.000 miliardi di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio), quantità circa 2.200 volte superiore ai soli 9 miliardi che sarebbero sufficienti per soddisfare tutte le richieste energetiche. L’energia irradiata dal sole deriva da reazioni termonucleari che consistono essenzialmente nella trasformazione di quattro nuclei di idrogeno in un nucleo di elio. La massa del nucleo di elio è leggermente inferiore rispetto alla somma delle masse dei nuclei di idrogeno, pertanto la differenza viene trasformata in energia attraverso la nota relazione di Einstein che lega l’energia alla massa attraverso il quadrato della velocità della luce. Tale energia si propaga nello spazio con simmetria sferica e raggiunge la fascia più esterna dell’atmosfera terrestre con intensità incidente per unità di tempo su una superficie unitaria pari a  $1367 \text{ W/m}^2$  (costante solare). A causa dell’atmosfera terrestre parte della radiazione solare incidente sulla terra viene riflessa nello spazio, parte viene assorbita dagli elementi che compongono l’atmosfera e parte viene diffusa nella stessa atmosfera. Il processo di assorbimento dipende dall’angolo di incidenza e perciò dallo spessore della massa d’aria attraversata, quindi è stata definita la massa d’aria unitaria

AM1 (Air Mass One) come lo spessore di atmosfera standard attraversato in direzione perpendicolare dalla superficie terrestre e misurata al livello del mare.

La radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre si distingue in **diretta** e **diffusa**. Mentre la radiazione diretta colpisce una qualsiasi superficie con un unico e ben preciso angolo di incidenza, quella diffusa incide su tale superficie con vari angoli. Occorre ricordare che quando la radiazione diretta non può colpire una superficie a causa della presenza di un ostacolo, l'area ombreggiata non si trova completamente oscurata grazie al contributo della radiazione diffusa. Questa osservazione ha rilevanza tecnica specie per i dispositivi fotovoltaici che possono operare anche in presenza di sola radiazione diffusa.

Una superficie inclinata può ricevere, inoltre, la radiazione riflessa dal terreno o da specchi d'acqua o da altre superfici orizzontali, tale contributo è chiamato albedo. Le proporzioni di radiazione diretta, diffusa ed albedo ricevuta da una superficie dipendono:

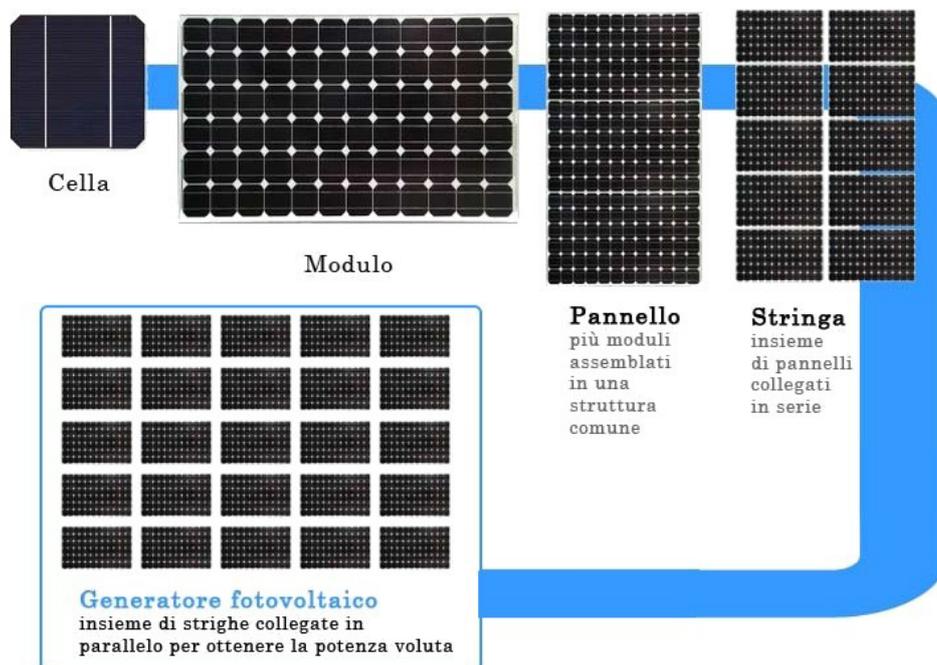
- **dalle condizioni meteorologiche** (infatti in una giornata nuvolosa la radiazione è pressoché totalmente diffusa; in una giornata serena con clima secco predomina invece la componente diretta, che può arrivare fino al 90% della radiazione totale);
- **dall'inclinazione della superficie** rispetto al piano orizzontale (una superficie orizzontale riceve la massima radiazione diffusa e la minima riflessa, se non ci sono intorno oggetti a quota superiore a quella della superficie);
- **dalla presenza di superfici riflettenti** (il contributo maggiore alla riflessione è dato dalle superfici chiare; così la radiazione riflessa aumenta in inverno per effetto della neve e diminuisce in estate per l'effetto di assorbimento dell'erba o del terreno).

Al variare della località, inoltre, varia il rapporto fra la radiazione diffusa e quella totale e poiché all'aumentare dell'inclinazione della superficie di captazione diminuisce la componente diffusa e aumenta la componente riflessa, l'inclinazione che consente di massimizzare l'energia raccolta può essere differente da località a località.

La posizione ottimale, in pratica, si ha quando la superficie è orientata a **Sud** con angolo di inclinazione pari alla latitudine del sito: l'orientamento a sud infatti massimizza la radiazione solare captata ricevuta nella giornata e l'inclinazione pari alla latitudine rende minime, durante l'anno, le variazioni di energia solare captate dovute alla oscillazione di  $\pm 23.5^\circ$  della direzione dei raggi solari rispetto alla perpendicolare alla superficie di raccolta.

La conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica utilizza il fenomeno fisico dell'interazione della radiazione luminosa con gli elettroni nei materiali semiconduttori, denominato *effetto fotovoltaico*. L'oggetto fisico in cui tale fenomeno avviene è la cella solare, la quale altro non è che un diodo con la caratteristica essenziale di avere una superficie molto estesa (alcune decine di  $\text{cm}^2$ ). La conversione della radiazione solare in corrente elettrica avviene nella **cella fotovoltaica**. Questo è un dispositivo costituito da una sottile fetta di

un materiale semiconduttore, molto spesso il silicio. Generalmente una cella fotovoltaica ha uno spessore che varia fra i 0,25 ai 0,35mm ed ha una forma generalmente quadrata con una superficie pari a circa 100 cm<sup>2</sup>. Le celle vengono quindi assemblate in modo opportuno a costituire un'unica struttura: il **modulo fotovoltaico**.



*Schema fotovoltaico*

Le caratteristiche elettriche principali di un modulo fotovoltaico si possono riassumere nelle seguenti:

- **Potenza di Picco (Wp):** Potenza erogata dal modulo alle condizioni standard STC (Irraggiamento = 1000 W/m<sup>2</sup>; Temperatura = 25 ° C; A.M. = 1,5)
- **Corrente nominale (A):** Corrente erogata dal modulo nel punto di lavoro
- **Tensione nominale (V):** Tensione di lavoro del modulo.

Il generatore fotovoltaico è costituito dall'insieme dei moduli fotovoltaici opportunamente collegati in serie ed in parallelo in modo da realizzare le condizioni operative desiderate. In particolare l'elemento base del campo è il modulo fotovoltaico. Più moduli assemblati meccanicamente tra loro formano il **pannello**, mentre moduli o pannelli collegati elettricamente in serie, per ottenere la tensione nominale di generazione, formano la **stringa**. Infine il collegamento elettrico in parallelo di più stringhe costituisce il **campo**.

La quantità di energia prodotta da un generatore fotovoltaico varia nel corso dell'anno, in funzione del soleggiamento della località e della latitudine della stessa. Per ciascuna applicazione il generatore dovrà essere dimensionato sulla base del:

- carico elettrico,
- potenza di picco,

- possibilità di collegamento alla rete elettrica o meno,
- latitudine del sito ed irraggiamento medio annuo dello stesso,
- specifiche topografiche del terreno,
- specifiche elettriche del carico utilizzatore.

A titolo indicativo si considera che alle latitudini dell'Italia centrale, un m<sup>2</sup> di moduli fotovoltaici possa produrre in media:

**0,35 kWh/giorno nel periodo invernale**



**≈ 180 kWh/anno**

**0,65 kWh/giorno nel periodo estivo**

Per garantire una migliore efficienza dei pannelli, e quindi riuscire a sfruttare fino in fondo tutta la radiazione solare, è opportuno che il piano possa letteralmente inseguire i movimenti del sole nel percorso lungo la volta solare. I movimenti del sole sono essenzialmente due:

- *moto giornaliero*: corrispondente ad una rotazione azimutale del piano dei moduli sul suo asse baricentrico, seguendo il percorso da est a ovest ogni giorno;
- *moto stagionale*: corrispondente ad una rotazione rispetto al piano orizzontale seguendo le elevazioni variabili del sole da quella minima (inverno) a quella massima (estate) dovute al cambio delle stagioni.

Un aspetto fondamentale da prendere in considerazione sono le tecniche di inseguimento del Sole. Le tecniche di inseguimento del Sole richiedono uno studio accurato: occorre infatti minimizzare l'angolo di incidenza con la superficie orizzontale che alla stessa ora varia da giorno a giorno dell'anno portando l'inseguitore ad inseguire con movimenti diversi da giorno a giorno. Gli inseguitori sono quindi disposti di un comando elettronico che può avere già implementate le posizioni di riferimento ora per ora o può essere gestito da un microprocessore che calcola ora per ora la posizione di puntamento che massimizza l'energia prodotta.

Le strategie più conosciute di inseguimento del sole sono:

- la **strategia Tracking**: si aspetta il Sole alla mattina in posizione di massimo angolo di rotazione e lo si insegue poi secondo una funzione che massimizza l'energia captata. Questa strategia presenta però lo svantaggio che nelle prime e ultime ore del giorno i filari (ed in particolar modo il primo) ombreggiano tutti gli altri e di conseguenza si riduce notevolmente l'energia prodotta.
- la **strategia Backtracking**: consiste nel partire alla mattina con il piano dei moduli orizzontale e contro-inseguire il sole per evitare di ombreggiare gli altri filari fino a quando non risultano naturalmente non ombreggiati e poi inseguire normalmente. Ovviamente grazie a questa strategia si ottiene un incremento dell'energia prodotta.

Le strutture ad inseguimento sono dotate di un controllo a microprocessore in grado di calcolare l'angolo di inseguimento migliore istante per istante e controllare il piano dei moduli fotovoltaici in modo tale che arrivi appunto la massima radiazione possibile. La posizione di inseguimento ottimale viene calcolata in base ad un algoritmo che tiene conto delle posizioni del Sole istante per istante in tutto l'arco dell'anno che dipende dalle latitudini, dalla data e dall'ora. Ovviamente il motore deve spostare l'intero sistema solamente quando la posizione non risulta essere più adatta con uno scarto di un paio di gradi. Questo permette di risparmiare il numero di avvii del motore.

## 2. INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico. L'area per l'installazione si trova nel territorio comunale di Oppido Lucano (PZ) in località "Piani Gorgo" su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 22, p.lle 574, 456, 457, 467, 468, 469, 470, 471, 723 e in località "Pezza Chiarella" su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 25, p.lle 102, 263, 174, 177, 45, 49, 452, 453, 145 e 146; le opere di connessione si trovano al Foglio 25, p.lle 602 e 603 del medesimo territorio comunale. L'impianto sarà collegato alla rete tramite cavidotto interrato disposto su pertinenza stradale pubblica e su SS96bis.

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala **1:10.000**, alle Sezioni N° 471010 e 471020.

L'impianto risiederà su due appezzamenti di terreno posti ad un'altitudine media di **360.00** m s l m in località "Piani Gorgo", dalla forma poligonale irregolare caratterizzati da un pianoro collinare dal punto di vista morfologico, e su due appezzamenti di terreno in località "Pezza Chiarella" ad un'altitudine media di **260.00** m s l m, dalla forma poligonale regolare e pianeggianti dal punto di vista morfologico. Su di questi saranno disposte le strutture degli inseguitori solari orientate secondo l'asse Nord-Sud.

I lotti siti in "Piani Gorgo" sono facilmente raggiungibili tramite SP123 mentre i due lotti in "Pezza Chiarella" tramite SS96bis e strada comunale. Le viabilità interne ai siti saranno garantite da una rete di strade in terra battuta (rotabili/carrabili), predisposte per permettere il naturale deflusso delle acque ed evitare l'effetto barriera.

I siti in località Piani Gorgo hanno estensione di circa 19,3Ha (rispettivamente 7,2Ha e 12,1Ha) mentre i siti in località "Pezza Chiarella" hanno estensione di circa 13,9Ha (rispettivamente 4,5Ha e 9,4Ha). L'estensione complessiva del terreno è circa 33,2Ha, mentre l'area coperta dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 9 ettari, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 30 %.

L'area, oggetto di studio, è un terreno di tipo rurale, confinante con terreni agricoli caratterizzati prevalentemente dalla medesima coltura.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area circostante si presenta abbastanza uniforme in quanto si riscontrano aree caratterizzate da leggeri profili collinari e aree prettamente pianeggianti in prossimità del fiume Bradano.

Non si denotano in sito alberature ad alto fusto tali da costituire un potenziale ostacolo all'irraggiamento diretto dei moduli fotovoltaici durante tutto l'arco della giornata. Dal punto di vista architettonico, data la natura rurale del territorio, non si denota la presenza di edifici alti se non per la presenza di un aereogeneratore in prossimità del sito agrivoltaico in Piani Gorgo, tale comunque da non compromettere le prestazioni del campo fotovoltaico.

La potenza di picco dell'impianto fotovoltaico è pari a **16.883,10 KW** e potenza di immissione pari a **15.600,00 KW**.

Sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

Il collegamento alla stazione elettrica di utenza posta nei pressi della SE Oppido, è previsto mediante due cavidotti interrati, di lunghezze pari a circa 5km e 2,5 km uscenti dalle cabine di raccolta dei rispettivi siti di impianto per poi collegarsi alla Sottostazione di Utenza posta in prossimità della SE Oppido. Il percorso dei cavidotti interrati avrà sede su tracciato di pertinenza stradale pubblica.

L'impianto in oggetto, allo stato attuale, prevede l'impiego di moduli fotovoltaici con un sistema ad inseguimento solare con moduli da 585 Wp bifacciali ed inverter multistringa. Il dimensionamento ha tenuto conto della superficie utile, della distanza tra le file di moduli e degli spazi utili per l'installazione delle cabine di conversione e trasformazione oltre che di consegna e ricezione e dei relativi edifici tecnici.

## **2.1 Infrastrutture elettriche esistenti**

Nei lotti siti in Piani Gorgo, si riscontra l'interferenza con due linee aeree di media tensione che attraversano i lotti di terreno e di una linea in bassa tensione lungo il tratto stradale della SP123. Da queste linee sono state considerate le dovute fasce di rispetto così come da prescrizione enel.

## **2.2 Compatibilità con gli strumenti urbanistici**

Come indicato da certificato di destinazione urbanistica, i siti di impianto ricadono interamente in zona omogenea E – Aree Agricole. L'impianto interessa una superficie territoriale complessiva di circa 33,2Ha, mentre l'area coperta dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 9Ha, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 30 %. La tipologia di struttura tracker fotovoltaica si distacca dal suolo ad una quota di circa 2,8m consentendo così di mantenere attiva l'attività agricola tramite coltura e semina di prati foraggeri.

Nel certificato di destinazione urbanistica è indicata, per le particelle n: 452, 453, 49, 177 e 146 del Foglio 25, una interferenza con un “fosso protetto” tutelato ai sensi del Dlgs 42/04. In questi aree indicate, corrispondenti ai 150 metri di buffer dal fiume Bradano, non saranno inserite né strutture tracker né locali tecnici ma esclusivamente elementi arbustivi di mitigazione.

### **2.3 Analisi delle interferenze con i servizi e sottoservizi esistenti**

Di seguito si elencano le eventuali interferenze derivanti da servizi e sottoservizi infrastrutturali con l'area d'impianto in questione.

**Acquedotti:** I lotti ricadenti in località Piani Gorgo non sono interessati dall'interferenza di acquedotti mentre i lotti ricadenti in località Pezza Chiarella sono interessati per la realizzazione di una rete di canali irrigui di cui si è tenuto conto in fase di progettazione del layout tramite distanziamento con opportune fasce di rispetto.

**Aeroporti:** L'aeroporto più vicino risulta essere quello di Salerno-Costa d'Amalfi, distante circa 100 Km e l'aviosuperficie E. Mattei Pisticci a circa 50 km.

**Autostrade:** L'autostrada A3 (Napoli - Salerno) dista circa 70 Km dall'area di impianto, in direzione ovest.

**Corsi d'acqua:** Non sono presenti corsi d'acqua che attraversano il sito.

**Ferrovie:** Non vi sono linee ferroviarie che interferiscono con il terreno.

**Gasdotti:** Il sito dell'impianto non è interessato dall'interferenza di gasdotti.

**Tratturi:** Non vi sono trazzere che interferiscono con il terreno.

**Telecomunicazioni:** Non si rilevano reti di telecomunicazione aeree che interferiscono con il terreno, non si esclude la presenza di reti di telecomunicazione interrato non rilevabili.

### **2.4 Emissioni evitate**

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione fotovoltaica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti come, ad esempio, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,44 kg di anidride carbonica. Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,44 kg di anidride carbonica. Per quantificare il beneficio che tale sostituzione ha sull'ambiente è opportuno fare riferimento ai dati di producibilità dell'impianto in oggetto.

E' stata effettuata una simulazione, con software PVGIS, che indica un valore di producibilità di 1630 kWh/kWp per m<sup>2</sup>.

Considerato che la potenza totale è di 16.883,10 kWp, e una *producibilità annua attesa di 27.516 MWh*

L'emissione di anidride carbonica evitata in un anno si calcola moltiplicando il valore dell'energia elettrica prodotta dai sistemi per il fattore di emissione del mix elettrico. Per stimare l'emissione evitata nel tempo di vita dall'impianto è sufficiente moltiplicare le emissioni evitate annue per i 30 anni di vita stimata degli impianti.

**Impianto fotovoltaico = 27.516 MWh/anno per un risparmio di 12.073 t. di CO<sub>2</sub> e 5.145 TEP non bruciate.**

Inoltre la piantumazione di specie arboree, tra alberature e cespugli compatibili con l'ecosistema attuale per una estensione complessiva di fascia verde di circa 5 Ha, consente di assorbire valori di CO<sub>2</sub> dovuti alle attività antropiche tra cui, nel caso specifico ad esempio, dovute alle emissioni delle massicce infrastrutture viarie esistenti.

Singolarmente, un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un **contesto cittadino**, quindi stressante, **assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO<sub>2</sub> all'anno**. Se collocata invece in un bosco o comunque in un **contesto più naturale e idoneo** alla propria specie, assorbirà **tra i 20 e i 50 kg CO<sub>2</sub> all'anno**.

- **Considerando un valore medio di 30 Kg CO<sub>2</sub>/anno assorbiti da una pianta, la fascia arborea perimetrale assorbirà circa 33,6 t. di CO<sub>2</sub>.**
- **1120 alberature perimetrali**

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto sarà progettato e realizzato in accordo alla normativa seguente:

- **CEI 64-8:** “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
- **CEI 11-20:** “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”
- **CEI EN 60904-1:** “Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente”
- **CEI EN 60904-2:** “Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento”
- **CEI EN 60904-3:** “Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento”
- **CEI EN 61727:** “Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete”
- **CEI EN 61215:** “Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo”
- **CEI EN 50380 (CEI 82-22):** “Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici”
- **CEI 82-25:** “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione”
- **CEI EN 62093 (CEI 82-24):** “Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali”
- **CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31):** “Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti -Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase)”
- **CEI EN 60555-1 (CEI 77-2):** “Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni”
- **CEI EN 60439 (CEI 17-13):** “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”
- **CEI EN 60529 (CEI 70-1):** “Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”
- **CEI EN 60099-1 (CEI 37-1):** “Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata”
- **CEI 20-19:** “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”
- **CEI 20-20:** “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V”
- **CEI EN 62305 (CEI 81-10):** “Protezione contro i fulmini”
- **CEI 0-2:** “Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici”
- **CEI 0-3:** “Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990”
- **UNI 10349:** “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”
- **CEI EN 61724 (CEI 82-15):** “Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati”
- **CEI 13-4:** “Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica”
- **CEI EN 62053-21 (CEI 13-43):** “Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)”
- **EN 50470-1 e EN 50470-3** in corso di recepimento nazionale presso CEI;
- **CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):** “Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3)”
- **CEI 64-8, parte 7, sezione 712:** Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione
- **DPR 547/55:** “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”
- **D. Lgs. 81/08:** “Sicurezza nei luoghi di lavoro”
- **Legge 46/90:** “Norme per la sicurezza degli impianti”
- **DPR 447/91:** “Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti”
- **ENEL DK5600 ed. V Giugno 2006:** “Criteri di allacciamento di clienti alla rete mt della distribuzione”
- **DK 5740 Ed. 2.1 Maggio 2007:** “Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di enel distribuzione”

## 4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'impianto fotovoltaico, distribuito su quattro estensioni di terreno e sei sottocampi, ha una potenza massima di 16.883,10 kWp inteso come somma delle potenze dei singoli moduli, così come misurata in fabbrica mediante apposita apparecchiatura di misura, alle condizioni standard di irraggiamento di 1000 W/m<sup>2</sup>, AM = 1,5 con distribuzione dello spettro solare di riferimento e temperatura delle celle di 25 ± 2 °C.

I moduli saranno poggiati su strutture costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati, che vengono posizionati ad un'altezza di circa 2,8 m in fase di riposo, mentre in fase di esercizio, considerando un'inclinazione massima di circa 60° (raggiunta soltanto in particolari periodi dell'anno mentre in fase di esercizio si ci attesta su 30°), raggiunge un'altezza di circa 5 m. I pali saranno infissi al terreno tramite battipalo idraulico e le strutture modulari verranno poste orizzontalmente assecondando la giacitura del terreno. L'altezza delle strutture impiegate consente di praticare le attività di semina e di raccolta del foraggio al di sotto delle stesse e consentire il pascolo di bestiame da allevamento.

### 4.1 Descrizione tecnica del parco fotovoltaico

L'intero lotto d'impianti è composto da moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 585Wp ed avrà **potenza del generatore complessiva pari a 16.883,10 kWp** ed una **potenza in immissione complessiva pari a 15.600 kW**.

L'impianto è elettricamente suddiviso in 6 sottocampi opportunamente dimensionati. Sono previsti 4 locali di conversione e trasformazione opportunamente dimensionati per accogliere gli inverter ed i trasformatori dell'impianto stesso.

Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate in parallelo tra loro attraverso appositi quadri di parallelo stringhe, alloggiati direttamente sulle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici. Da ciascun quadro di parallelo, partirà una linea in corrente continua la quale arriverà fino al locale inverter dove verrà eseguito il collegamento con il corrispondente inverter.

Le stringhe fotovoltaiche sono costituite da **26 moduli** in serie. Complessivamente occorrono **78 inverter**.

I trasformatori saranno alloggiati in appositi locali, denominati locali di trasformazione, e consentiranno di innalzare la tensione del generatore fotovoltaico a 30 kV.

### 4.2 Connessione Impianto

L'impianto oggetto di progettazione, ha una potenza di picco pari a **16.883,1 kWp** e sarà connesso alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale RTN a 150 kV. Lo schema di connessione alla Rete, prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione con preventivo di connessione ricevuto in data 23/05/2019 e identificato con Codice Pratica 201900194 Prot. Terna 0037201, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150

kV su uno stallo a 150 kV della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) della RTN a 150 kV denominata “Oppido”, previa realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SE Oppido e la SE a 380/150 kV di Genzano.

## **5. OPERE DI MITIGAZIONE**

Il sito fotovoltaico prevede una fascia arborea compresa tra i 10 e i 20 metri di spessore lungo tutto il perimetro di impianto. Queste alberature di medio-basso fusto, pensate per non ombreggiare le strutture tracker e scelte tra specie autoctone, consentono di mitigare l’aspetto visivo dell’impianto schermandolo.

## **6. OPERE CIVILI**

### **6.1 Inquadramento geomorfologico**

Il sito ricade a circa 10 Km dal centro abitato di Oppido Lucano in direzione Ovest e 19 km in direzione Est dal centro abitato di Irsina.

Le aree di impianto ricadono all’interno del Bacino Idrografico del Bradano.

### **6.2 Considerazioni sulla stabilità morfologica**

Lo studio delle dinamiche geomorfologiche del territorio è dovuto alla interazione tra i fattori climatici, morfologici e geologici, e fanno sì che il paesaggio sia soggetto ad un continuo processo di modellamento.

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione

In riferimento ai movimenti di terra si eseguiranno solamente scavi a sezione obbligata per l’alloggiamento dei cavidotti, la profondità non supererà 1,50 m e gran parte della terra verrà riutilizzata per rinterro e ricolmo degli scavi, parte del materiale verrà utilizzato per ripianamenti.

### **6.3 Locali tecnici**

E’ prevista la realizzazione di:

- n.2 cabine di raccolta, dimensioni 8,7x 2,5x 2,66 m;
- n.3 Locali trasformazione servizi ausiliari, dimensioni 3,28x2,5x2,66 m;
- n.6 energy storage, dimensioni 9,8 x 3,4 x 2,9 m;
- n.6 cabine di trasformazione BT/MT storage 6,0 x 3,28 x 2,9 m;
- n.4 cabine di trasformazione BT/MT, dimensioni 12,19 x 2,5 x 2,9 m;

Detti locali prefabbricati e container, avranno una destinazione d'uso tipicamente tecnica e saranno utilizzati per l'alloggiamento degli inverter e del quadro di bassa tensione.

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione a maglia sciolta plastificata con paletti a T battuti e rialzata di 20cm lungo il perimetro per consentire il passaggio della microfauna, alta 2 m per una lunghezza complessiva di circa 6.040 m.

Il sistema di *videosorveglianza* sarà montato su pali di acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in calcestruzzo. I pali avranno un'altezza massima di 5 metri e saranno dislocati ogni 50 m circa tra loro e le termocamere con sistema self-powered saranno fissate alla sommità degli stessi.

## **7. CONCLUSIONI**

### **7.1 Tempi di esecuzione dell'opera**

I tempi di esecuzione delle opere descritte sono riportati nel cronoprogramma allegato alla presente relazione tecnica. Il tempo necessario per la realizzazione e collaudo dell'intervento è stimato in circa 6 mesi a partire dalla data di consegna e d'inizio dei lavori.

### **7.2 Verifica Impatto Ambientale**

Come già detto in premessa, la struttura in oggetto si trova in una zona non soggetta a vincoli ambientali, paesaggistici o storico/artistici di alcun tipo ad eccezione di una porzione di area in contrada Pezza Chiarella con vincolo D.Lgs 42/04 "fossi protetti" da cui le strutture fotovoltaiche saranno opportunamente distanziate. Considerato, inoltre, la tipologia dell'intervento in oggetto, ed in particolare l'altezza massima compresa all'incirca tra 2,8 e 5 m, l'impatto relativo all'installazione degli inseguitori solari e delle strutture edili di servizio, si può considerare minimo.

In ogni caso l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio dell'impianto verrà richiesta attraverso la procedura di Autorizzazione Unica regionale e sarà istruita la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale presso il Ministero della Transizione Ecologica (MITE).