

Società Agricola Fratelli Barba srl  
Progetto dell'impianto fotovoltaico “OVEST”  
Sintesi non tecnica

## Introduzione

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 996,03 kilowatt nella località Scerne del comune di Pineto (TE), su terreno agricolo di proprietà della Società Agricola Fratelli Barba srl individuato in Catasto al foglio n. 4, particelle 39 e 41, per una superficie complessiva di ha 3.0 circa. L'impianto adotta la tecnologia costruttiva c.d. “fissa”: i moduli fotovoltaici non cambiano il loro orientamento durante la giornata.

## Descrizione dell'impianto

### Moduli di produzione dell'energia elettrica

L'impianto è costituito da moduli fotovoltaici “SHARP” modello ND-210 E1F, delle dimensioni di cm 165,2x99,4 e con uno spessore di cm 4,6. Ogni modulo comprende 60 celle fotovoltaiche in silicio policristallino, in grado di produrre corrente elettrica tramite effetto fotovoltaico; tali celle sono incorporate tra una copertura di vetro temprato e una pellicola in materiale plastico, sigillate e montate su un telaio in alluminio. Un modulo completo così composto pesa circa 21 kg e può fornire una potenza di picco di 210 W con una tensione di 28,8 V e una corrente continua di 7,3 A.

L'impianto comprende **4743 moduli**, raccolti in 273 stringhe di 17 moduli ciascuna; le stringhe vengono a loro volta raggruppate in 93 sottocampi da 3 stringhe ciascuna. La potenza complessiva dell'impianto risulta quindi pari a **996,03 kilowatt (kW)**.

### Analisi dell'attività produttiva e bilancio energetico

Un parametro molto importante per caratterizzare un modulo fotovoltaico è la sua efficienza, cioè la percentuale di energia elettromagnetica proveniente dal Sole che il modulo riesce a convertire in energia elettrica, calcolata in condizioni standard ottimali predefinite.

I moduli utilizzati in questo impianto hanno una efficienza del 12,79%. Tale valore non è fisso

nel tempo, ma diminuisce nell'arco di vita del modulo.

La conoscenza dell'efficienza di conversione permette di calcolare l'energia che potrà essere fornita dal modulo, nota l'energia proveniente dal Sole. Quest'ultimo dato è disponibile da varie fonti; nel progetto dell'impianto in esame si sono considerati i dati tecnici presenti nella norma UNI 10349, che prevede, per la città di Teramo (migliore approssimazione per la posizione di Pineto), una radiazione media annua di 1.700,9 kWh per metro quadro di superficie. Poichè il modulo ha una superficie utile di 1,64 mq, esso potrà ricevere dal Sole in media in un anno circa 2.789,5 kWh di energia; grazie all'efficienza di conversione del 12,79%, sarà possibile convertirne in energia elettrica una frazione pari a circa 356,7 kWh. Tale valore rappresenta la quantità media di energia che un singolo modulo fotovoltaico può produrre in un anno. Se si vuole prendere in considerazione l'energia che può essere effettivamente trasferita dall'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione dell'energia, il valore va poi ridotto al 75% per tenere conto delle perdite che si verificano nell'impianto, fino al punto di connessione con la rete elettrica, e diviene quindi pari a circa 268,1 kWh.

Considerando la presenza di 4743 moduli, si ottiene la produzione annua media di circa **1.271.000 kWh** per l'intero impianto, misurata al punto di cessione dell'energia alla rete di distribuzione. Tale valore rappresenta una media, e potrà variare in funzione dell'irraggiamento solare che colpirà l'impianto in un determinato anno. Tale valore potrà inoltre diminuire in presenza di ombreggiamenti o interruzioni di servizio di qualunque motivo, e sarà soggetto a diminuzione nel corso del tempo, per effetto del decadimento delle prestazioni del modulo fotovoltaico e della sua efficienza di conversione.

L'impianto in esame prevede la cessione integrale di tutta l'energia prodotta alla rete di distribuzione, e non prevede l'alimentazione di utenze private prima dell'immissione in rete.

Sulla base di quanto detto, considerate le seguenti quantità:

$E = s$	Energia totale ricevuta dai moduli fotovoltaici sotto forma di irraggiamento solare.
$E = f_v$	Energia convertita in corrente elettrica per effetto fotovoltaico, misurata in c.a. al punto di connessione con la rete di distribuzione.
$E = d$	Frazione dell'energia ricevuta dai moduli fotovoltaici, non convertita in corrente elettrica, in quanto riflessa o dissipata sotto forma di calore.

il bilancio energetico si può scrivere come segue:

$$1. E_s = E_{fv} + E_d$$

$$2. E_{fv} = 0,75 * 0,1279 * E_s$$

ove la relazione 2 è verificata in media su intervalli temporali adeguatamente lunghi, e con pannelli non soggetti ad invecchiamento eccessivo.

### Trasformazione e connessione alla rete

La necessità di trasmettere l'energia elettrica prodotta per effetto fotovoltaico sulla rete di trasmissione dell'energia elettrica richiede di trasformare l'energia, che viene prodotta in corrente continua (CC) in bassa tensione (BT), in corrente alternata (CA) in media tensione (MT). Tale processo viene eseguito in due stadi, tramite i convertitori statici CC/CA (inverters) ed il trasformatore di MT/BT.

Riguardo il primo tipo di conversione, essa è eseguita da convertitori SMA modello SMC 11000 TL compresi nell'impianto. Tali dispositivi convertono la corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata 50Hz/220Volt. L'impianto prevede l'uso di 93 inverters, ciascuno dei quali gestisce 51 moduli fotovoltaici (che corrispondono ad un "sottocampo", come definito nel paragrafo precedente).

La seconda operazione di conversione è eseguita da dispositivi appositi installati nella cabina di trasformazione dell'impianto che, data la sua potenza, deve essere connessa alla rete di distribuzione in media tensione (MT). La trasformazione della corrente prodotta dalla tensione di 230V all'uscita degli inverter alla tensione della rete di distribuzione viene eseguita da trasformatori installati all'interno della cabina di trasformazione dell'impianto realizzata in prefabbricato.

I dettagli delle modalità di connessione alla rete di MT saranno concordati con ENEL, e saranno basati sull'accesso alla linea di MT già presente nella zona ai limiti del campo fotovoltaico.

### Struttura di fissaggio dei moduli

I moduli fotovoltaici costituenti il campo fotovoltaico vengono installati sul terreno tramite un'apposita struttura metallica, in acciaio zincato a caldo, composta da profili trasversali ancorati ad una sottostruttura portante. La sottostruttura portante, a sua volta, è ancorata al suolo tramite pali infissi nel terreno.

La struttura così composta consente il montaggio e lo smontaggio di ciascun modulo in

maniera indipendente dalla presenza o meno di quelli contigui.

Tale soluzione ha il vantaggio di permettere la variazione manuale in più posizioni dell'angolo formato dalla superficie del pannello con il terreno (“*tilt*”); è possibile regolare i pannelli in modo da avere valori di “tilt” di 18°, 30° e 45°. In questo modo è possibile ricercare, per ogni stagione e quindi per ogni posizione dell'orbita solare, il valore di tilt più adatto al fine di rendere massima la produzione dell'impianto.

Inoltre non è necessario prevedere opere aggiuntive, quali zavorre in cemento, per ancorare la struttura al terreno. La natura agricola del terreno viene quindi preservata facilitandone l'inerbimento ed il ritorno ad impieghi agricoli dopo la rimozione dell'impianto.

### Strutture di protezione e sicurezza

L'impianto è dotato di strutture per la protezione e la sicurezza conformi alle normative tecniche internazionali in materia ed alla normativa ENEL.