

AP Engineers srl



TS ENERGY APULIA SRL

Via Alberico Albricci, 7

20122 Milano

P.V. 10703440965

PROGETTO:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO POTENZA NOMINALE 9.681,12 KWp

LOCALIZZAZIONE:

località San Gerolamo
COMUNE DI TROIA (FG)

Codice elaborato

TROIA2_01_06

data

Aprile 2020

Descrizione elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

FIRME:

PROGETTAZIONE



AP ENGINEERS SRL

AP Engineers srl,
viale dell'Artigianato n.13
Lucera (Fg)

DocuSigned by:

Ismael Beltran

EA765E45E38E477...

Firmato digitalmente da

Umberto Piacquadio

Serial Number #
TINT-FCOMRT71M10Z112P
C = IT

REVISIONI	05				
	04				
	03				
	02				
	01				
	00	Aprile 2020	Prima emissione – REV 0	ing. U. Piacquadio	ing. L. Piacquadio
	N.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO

Sommario

Sommario..... 2

1. Premesse 3

2. Dati del Proponente..... 3

3. Descrizione della fonte e della producibilità 4

 3.1. Generatore fotovoltaico 5

 3.2 Stringhe 9

4. Cronoprogramma 12

5. Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche 15

1. Premesse

Nel presente quadro di riferimento progettuale si definiscono i criteri e le scelte essenziali che costituiscono il riferimento dell'impianto fotovoltaico, della potenzialità di 9,681 MW che la società proponente, TS Energy Apulia srl, intende realizzare nel territorio comunale di Troia (FG).

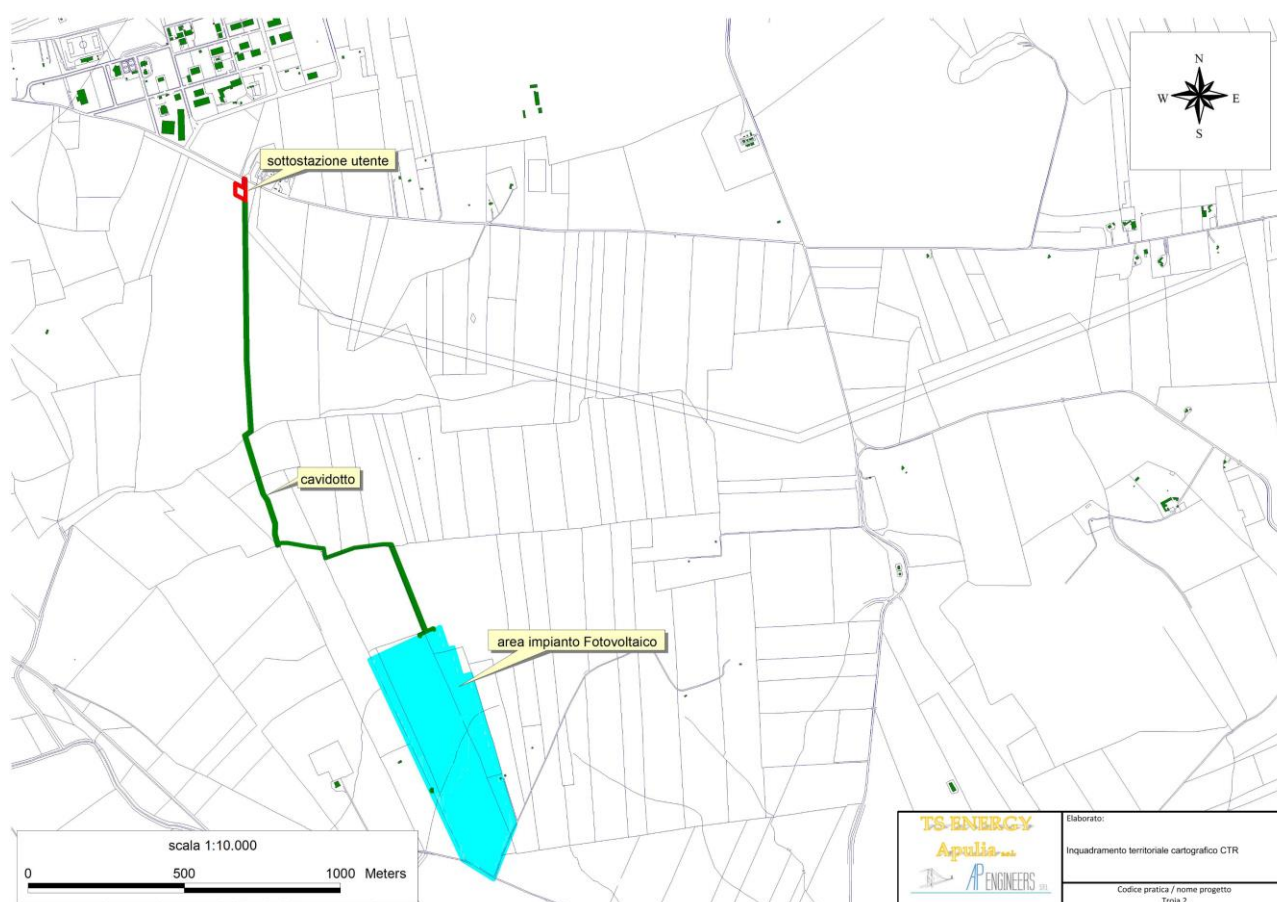


Figura 3.1.1 – Ubicazione area di impianto su CTR

2. Dati del Proponente

Gli impianti è stato commissionato dalla TS Energy Apulia srl, per cui si specificano di seguito i dati:

*Studio tecnico di Ingegneria
AP ENGINEERS
Viale dell'artigianato n°13 – 71036 Lucera (FG)*

Ragione sociale	TS Energy Apulia srl
Sede legale	Via Alberico Albricci n. 7 – 20122 Milano (MI)
Partita Iva / Codice Fiscale	10703440965
Numero REA	MI - 2551006
Sezione	Ordinaria
Legale Rappresentante	BELTRAN OCHANDO ISMAEL

3. Descrizione della fonte e della producibilità

Gli impianti da realizzare sfrutteranno la fonte solare mediante la conversione fotovoltaica.

Il funzionamento dei dispositivi fotovoltaici si basa sulla capacità di alcuni materiali semiconduttori, opportunamente trattati, di convertire l'energia della radiazione solare in energia elettrica in corrente continua.

Uno di questi elementi è il SILICIO, che compone la cella fotovoltaica. Più celle unite tra loro formano i pannelli fotovoltaici studiati per convertire l'energia elettromagnetica (quella che comunemente chiamiamo "luce") in energia elettrica, sfruttando le caratteristiche chimico e fisiche del materiale siliceo di cui sono composti.

L'effetto fotovoltaico consiste nella conversione diretta della radiazione solare in energia elettrica. Tale fenomeno avviene nella cella fotovoltaica, tipicamente costituita da una sottile lamina di silicio

Per generare effettivamente una corrente elettrica, però, è necessaria una differenza di potenziale, e questa viene creata grazie all'introduzione di piccole quantità di impurità nel materiale che costituisce le celle, introducendo atomi di fosforo, si ottiene la formazione di silicio di tipo "n", caratterizzato da una densità di elettroni liberi (cariche negative) più alta di quella presente nel silicio normale (intrinseco). La tecnica del drogaggio del silicio con atomi di boro porta, invece, al

silicio di tipo “p” in cui le cariche libere in eccesso sulla norma sono di segno positivo.

Una cella fotovoltaica richiede l'intimo contatto, su una grande superficie, di due strati di silicio p ed n. Nella zona di contatto tra i due tipi di silicio, detta “giunzione p-n”, si ha la formazione di un forte campo elettrico.

Le cariche elettriche positive e negative generate, per effetto fotovoltaico, dal bombardamento dei fotoni costituenti la luce solare, nelle vicinanze della giunzione vengono separate dal campo elettrico. Tali cariche danno luogo a una circolazione di corrente quando il dispositivo viene connesso ad un carico. La corrente è tanto maggiore quanto maggiore è la quantità di luce incidente.

Le opere trattano la realizzazione dell'impianto fotovoltaico della potenza nominale pari 9,681 MW che consisteranno nella:

- Realizzazione di una recinzione con cancelli di ingresso degli impianti;
- Realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica consistenti in strutture di sostegno infisse al suolo del tipo monoassiale, tipo tracker con possibilità di orientamento Est-Ovest, moduli fotovoltaici, inverter, collegamenti elettrici in CC e AC
- 1 Cabine utente prefabbricate in CAV;
- Impianto di videosorveglianza e antintrusione;
- Strade a servizio dell'impianto;
- Realizzazione di elettrodotto utente interrato in media tensione della lunghezza complessiva pari a 1880 m;
- Realizzazione di 1 cabina di sezionamento;
- Realizzazione di una cabina di consegna;
- Realizzazione di elettrodotto per opere di rete alla connessione in alta tensione a 150 kV realizzati per conto di E-distribuzione della lunghezza complessiva 101,10m intercorrente dalla cabina di consegna alla CP esistente.

3.1. Generatore fotovoltaico

I generatori fotovoltaici saranno costituiti da moduli del tipo monocristallino con tecnologia Bifacial Dual Glass con una potenza unitaria pari a 415 W.

Di seguito vengono riportati i data-sheets della tipologia dei moduli utilizzati; tali moduli potranno essere sostituiti con moduli di pari valore tecnico in caso di scarsa reperibilità o alla disponibilità sul mercato al momento della realizzazione dell'impianto.

I pannelli fotovoltaici utilizzano la tecnologia celle bifacciali, permettendo l'utilizzo anche dell'energia solare riflessa dalla parte posteriore del modulo, che nei pannelli standard non viene utilizzata.

Questo permette di sfruttare al massimo l'irraggiamento del sole, massimizzando così anche la potenza in uscita.

La tecnologia viene impiegata in questi moduli ed è progettata per aumentarne l'efficienza totale, agendo sia sulla faccia anteriore che posteriore, permette di minimizzare le dispersioni di energia.

Grazie a dei test è stato dimostrato l'**aumento del rendimento della parte bifacciale** in base alla capacità di riflettere la luce del materiale sul quale è posato il pannello.

I moduli BISTAR "Modello TP6F72M(H)-415 W"

I moduli BISTAR Bifacial Dual Glass hanno una garanzia sul prodotto di 12 anni e di 25 anni sulla linearità della produzione.

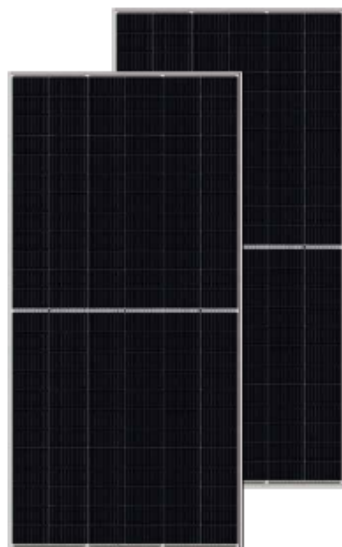
BISTAR

TP6F72M
TP6F72M(H)

144 half-cell

395 - 415W

9BB half-cut mono perc



KEY FEATURES



9BB half-cut cell technology

New circuit design, lower internal current, lower Rs loss



Significantly lower the risk of hot spot

Special circuit design with much lower hot spot temperature



Lower LCOE

2% more power generation, lower LCOE



Excellent Anti-PID performance

2 times of industry standard Anti-PID test by TUV SUD



IP68 junction box

High waterproof level

SYSTEM & PRODUCT CERTIFICATES

- IEC 61215 / IEC 61730 / UL 1703
- ISO 9001: 2015 Quality Management System
- ISO 14001: 2015 Environment Management System
- ISO 45001: 2018 Occupational Health and Safety Management Systems

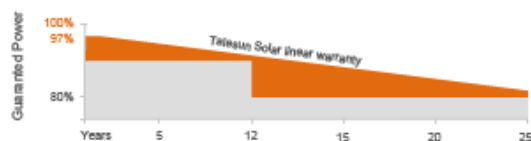


PERFORMANCE WARRANTY



Linear Performance Warranty

Standard Performance Warranty



ELECTRICAL PARAMETERS

Performance at STC (Power Tolerance 0 ~ +3%)

Maximum Power (Pmax/W)	395	400	405	410	415
Operating Voltage (Vmpp/V)	40.3	40.5	40.7	40.9	41.1
Operating Current (Impp/A)	9.81	9.89	9.96	10.04	10.11
Open-Circuit Voltage (Voc/V)	48.9	49.1	49.3	49.5	49.8
Short-Circuit Current (Isc/A)	10.35	10.43	10.50	10.58	10.66
Module Efficiency $\eta_m(\%)$	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6

Performance at NMOT

Maximum Power (Pmax/W)	294	298	302	305	309
Operating Voltage (Vmpp/V)	37.5	37.7	37.9	38.0	38.3
Operating Current (Impp/A)	7.85	7.93	7.98	8.04	8.09
Open-Circuit Voltage (Voc/V)	45.5	45.7	45.9	46.1	46.4
Short-Circuit Current (Isc/A)	8.35	8.42	8.48	8.54	8.60

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Air Mass AM1.5, Wind Speed 1m/s

MECHANICAL SPECIFICATION

Cell Type	Monocrystalline
Cell Dimensions	158.75*158.75mm
Cell Arrangement	144 (6*24)
Weight	22.5kg (49.6lbs)
Module Dimensions	2008*1002*35mm (79.06*39.45*1.38inches)
Cable Length	Portrait 300mm/Landscape 1200mm/Customized
Cable Cross Section Size	TUV: 4mm ² (0.006inches ²)/UL: 12AWG
Front Glass	3.2mm (0.13inches) AR Coating Tempered Glass
No. of Bypass Diodes	3/6
Packing Configuration (1)	31pcs/carton, 682pcs/40hq
Packing Configuration (2)	31+4pcs/carton, 726pcs/40hq
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68

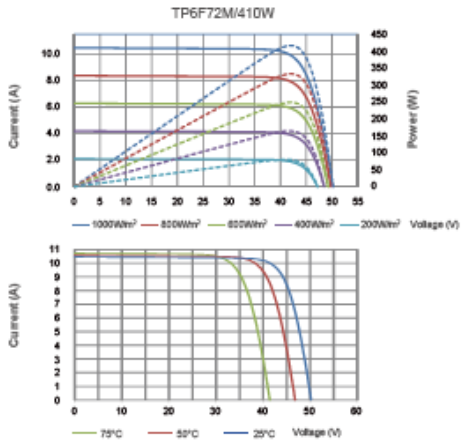
OPERATING CONDITIONS

Maximun System Voltage	1000V/1500V/DC(IEC)
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Maximun Series Fuse	20A
Static Loading	5400pa
Conductivity at Ground	≤0.1Ω
Safety Class	II
Resistance	≥100MΩ
Connector	T01/LJQ-3-CSY/MC4/EV02

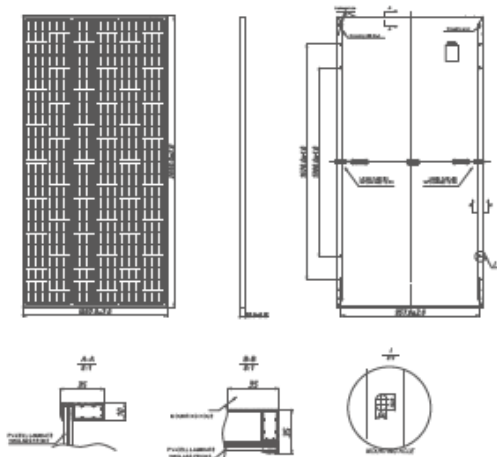
TEMPERATURE COEFFICIENT

Temperature Coefficient Pmax	-0.36%/°C
Temperature Coefficient Voc	-0.26%/°C
Temperature Coefficient Isc	+0.043%/°C
NMOT	43±2°C

I-V CURVE



TECHNICAL DRAWINGS



3.2 Stringhe

Le stringhe che costituiscono i generatori fotovoltaici si otterranno collegando in serie i moduli, per i sistemi in questione si avranno stringhe da 27 moduli.

Tale configurazione consente di ottimizzare il sistema e minimizzare le perdite.

Per i pannelli da 415 Wp, alla temperatura standard di 20°C, si ottiene una Tensione massima a vuoto di 1344 V comunque inferiore al limite consentito dal sistema dei moduli pari a 1.500 V.

Inoltre, è necessario verificare che la tensione nelle condizioni di esercizio sia inclusa nel range di funzionamento dell'inverter; per l'inverter scelto risulta 1500 V.

Nella situazione di massima gravosità, per i pannelli da 415 Wp ad una temperatura prossima a -10° C (difficilmente raggiungibile alle nostre latitudini e altitudini) otteniamo una tensione totale di 1.449V comunque inferiore a 1.500 V, valore limite per l'inverter.

Nel caso di pannelli da 415 Wp, aventi una Tensione di esercizio Minima a 60°C (temperatura della cella) si ottiene un totale di 1205 V, superiore a 962 V, limite inferiore dell'inverter.

La scelta di massimizzare la tensione di stringa rappresenta una ottimizzazione dei costi sia di installazione, perché si riducono le sezioni dei cavi conduttori, ma anche di rendimento, perché in questo modo si abbassa la corrente circolante e quindi anche le perdite per effetto joule.

Di seguito, si riportano i dati riassuntivi dell'impianto:

Moduli per Stringa	27
Numero di stringhe	864
Moduli Totali	23328
Potenza di targa modulo	415 W
Potenza di targa Stringa (27 moduli)	11205 W
Potenza di targa impianto	9,681 MW

La potenza di picco (P_{tot}) dell'impianto fotovoltaico in corrente continua definita come la somma delle potenze dei singoli moduli che li compongono misurate in condizioni standard, (radiazione 1 kW/m^2 , 25°C) risulta pari a:

$$P_{\text{tot}} = P_{\text{mod}} \cdot N_{\text{mod}} = 415 \cdot 23328 = 9,681 \text{ MWp.}$$

La Potenza fornita in rete elettrica (P_{ca}) tiene conto delle perdite del sistema dovute al discostarsi dalle condizioni standard ed alle perdite per la trasformazione della corrente continua in corrente alternata; si riportano di seguito le perdite ipotizzate:

- Perdite per scostamento dalle condizioni di targa (temperatura)
- Perdite per riflessione
- Perdite per mismatching tra stringhe (moduli)
- Perdite in corrente continua
- Perdite sul sistema di conversione cc/ca
- Perdite nel trasformatore
- Perdite per polluzione sui moduli
- Perdite nei cavi, quadri, ecc.

L'efficienza nominale del generatore fotovoltaico è numericamente data, in pratica, dal rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kW) e la relativa superficie (espressa in m^2 e intesa come somma della superficie dei moduli). Per cui risulta essere pari a:

$$\dot{\eta}_{\text{pv}} = P_{\text{tot}} / S_{\text{pv}}$$

dove S_{pv} = superficie totale del generatore fotovoltaico.

Si definisce superficie totale del generatore fotovoltaico la somma delle superficie dei singoli moduli.

Ogni modulo occupa una superficie pari a:

$$S_m = 2.008 \text{ mm} \cdot 1.002 \text{ mm} = 2,012 \text{ m}^2.$$

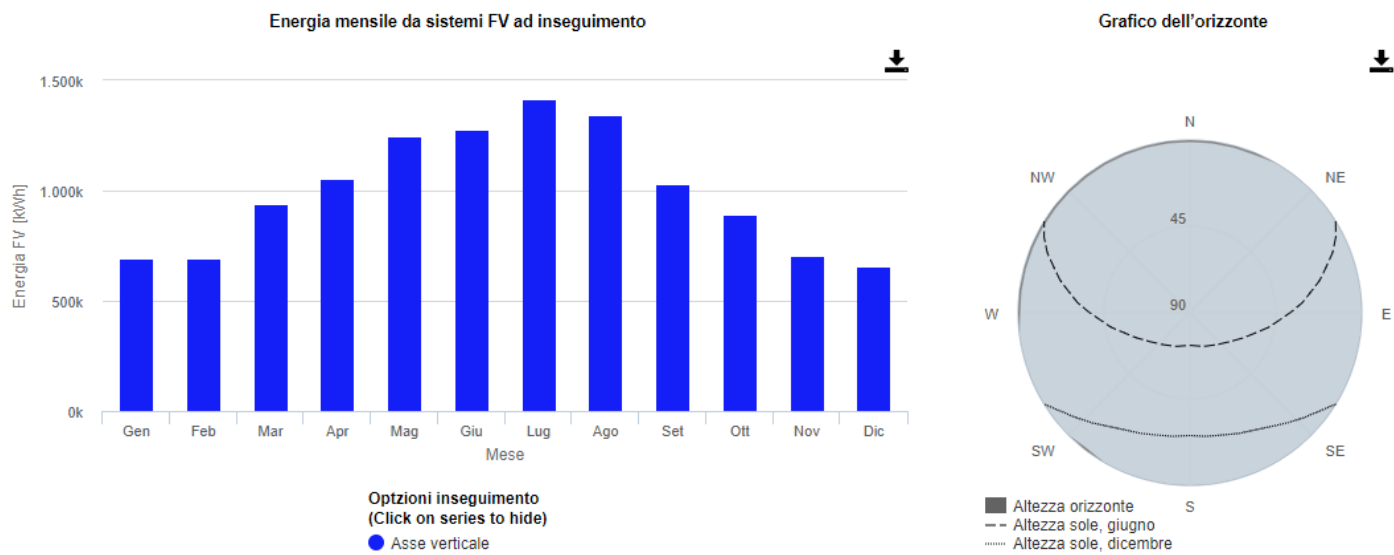
La superficie totale sarà, quindi, pari a:

$$S_{\text{pv}} = S_m \cdot 23328 = 46.936 \text{ m}^2$$

Per cui l'efficienza nominale del generatore fotovoltaico rispetto alle condizioni standard di irraggiamento 1 kW/m^2 e temperatura di 25°C , risulta essere pari a:

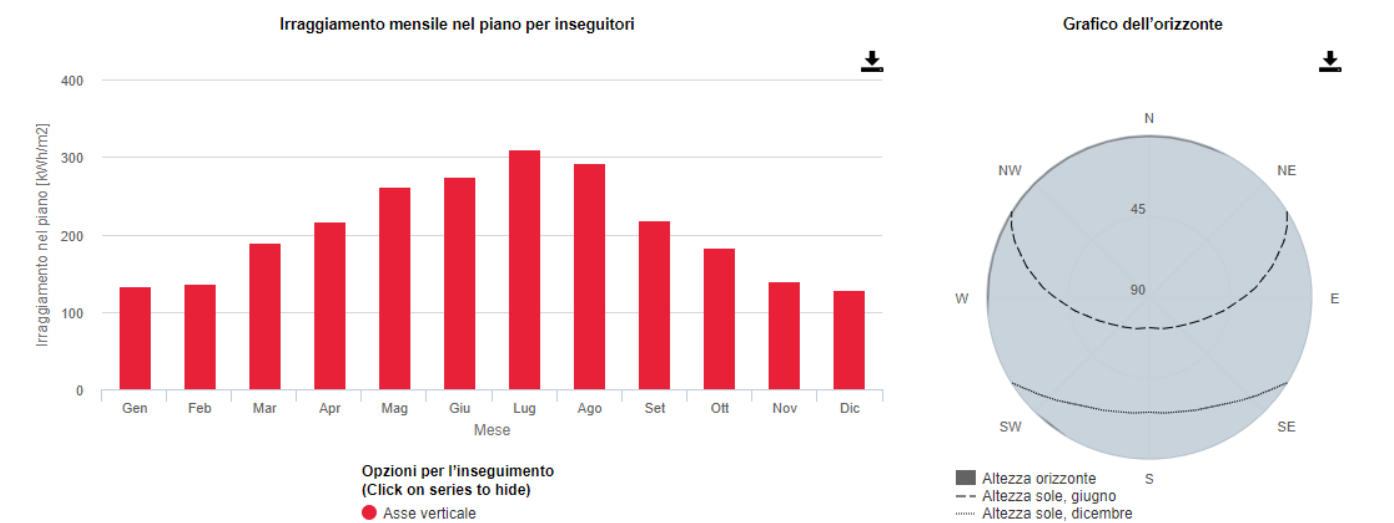
$$\dot{\eta}_{\text{pv}} = P_{\text{tot}} / (1 \text{ kW/m}^2 \cdot S_{\text{pv}}) = 20,6 \%$$

Per il calcolo della producibilità dell'impianto, i dati di partenza sono quelli dell'irradiazione giornaliera media mensile su superficie inclinata, nella località considerata per l'installazione dell'impianto, dedotti dai valori tabellati della norma UNI 10349 e della norma UNI 8477/1.



Per il calcolo dei dati è stato utilizzato un coefficiente di albedo pari a 0,2.

Superficie inclinata max 55°



Per il calcolo dei dati è stato utilizzato un coefficiente di albedo pari a 0,2.

Superficie piana

L'energia solare incidente è riferita alla superficie orizzontale ed esprime il valore giornaliero medio mensile.

Da questi dati è stata calcolata secondo la procedura illustrata dalla norma UNI 8477/1 la quantità di energia mensile captata dal piano dei moduli orientati con struttura monoassiale da Est ad Ovest ad un'inclinazione di 55°.

Totale annuo = 2485 Kwh/m² (energia annua captata dal piano dei moduli per metro quadro)

L'energia producibile, in corrente continua, dal generatore fotovoltaico sarà pari al prodotto tra l'energia solare media annuale che arriva alla superficie dei moduli (G_m) per l'efficienza nominale del generatore fotovoltaico per la superficie del generatore ovvero:

Impianto Troia 2

$$E_{cc} = G_m \cdot \eta_{pv} \cdot S_{pv} = 2.485 \text{ kWh/m}^2 \cdot 20,6\% \cdot 46.936 \text{ m}^2 = 24.027.007 \text{ kWh}$$

Se ora si assume come efficienza operativa media annuale dell'impianto $\eta_{tot} = 80\%$, si ottiene una produzione media annua di energia in corrente alternata pari a:

$$E_{ac} = E_{cc} \cdot \eta_{tot} = 24.027 \text{ MWh} \cdot 80\% = 19.220 \text{ MWh}$$

4. Cronoprogramma

Calcolo giorni continuativi

Per determinare la durata in giorni utili o naturali continuativi (NGC) di ogni attività, sono stati messi in relazione i tempi (NGL = Numero dei giorni lavorativi) con i singoli importi in funzione della Valutazione analitica dei giorni Utili e l'incidenza della manodopera

$$NGC = (NGL \times 365) / G_u$$

Avendo indicato con

NGC = numero di giorni consecutivi necessari

NGL = numero di giorni utili necessari

Gu= Giorni utili all'anno

Determinazione di NGL (Numero dei giorni lavorativi)

$$\text{NGL} = (I \times P/100) / (C \times N \times O)$$

Dove:

- ☐ I = importo Gruppo di lavorazione
- ☐ P = percentuale incidenza manodopera
- ☐ C = costo orario della manodopera
- ☐ O = N° lavoratori previsti
- ☐ N = numero ore giornaliere
- ☐ NGL = Numero giorni lavorativi utili

I valori utilizzati, per ogni attività lavorativa, sono riportati nella tabella ELENCO ATTIVITA' E FASI al capitolo successivo.

2.0 Determinazione dei Giorni Utili "Gu"

Gu viene calcolato sottraendo ai giorni reali dell'anno, i giorni di chiusura per andamento sfavorevole delle condizioni climatiche stimati e i giorni di chiusura del cantiere per festività e ferie.

I valori presi in considerazione sono:

Giorni per anno 455

Giorni festivi 77

Giorni utili 378

In osservanza all'allegato XV, punto 2.1.2, lettera i) del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. sono state analizzate le attività lavorative previste nel presente piano di sicurezza.

Le durate previste delle lavorazioni e delle singole fasi che costituiscono il Cronoprogramma dei lavori sono riportate nella seguente tabella che sintetizza i dati derivanti dal diagramma di Gantt allegato.

Attività	Durata	Inizio - fine
ALLESTIMENTO CANTIERE		
Viabilità e segnaletica cantiere	5 gg	02/01/2023 – 06/01/2023
Realizzazione impianto elettrico e di terra del cantiere	2 gg	02/01/2023 – 03/01/2023
Montaggio recinzione e cancello	22 gg	02/01/2023 – 23/01/2023
Apposizione segnaletica cantiere	2 gg	02/01/2023 – 03/01/2023
Montaggio bagni chimici e box ufficio	2 gg	02/01/2023 – 03/01/2023
Allestimento di depositi	2 gg	02/01/2023 – 03/01/2023
CABINE ELETTRICHE		
Scavo e Realizzazione platee cabine	5 gg	09/01/2023 – 13/01/2023
Realizzazione impianto di terra	25 gg	09/01/2023 – 03/02/2023
Installazione cabine elettriche	14 gg	10/03/2023 -23/03/2023
Installazione quadri generali di bassa tensione	16 gg	25/07/2023 -09/08/2023
ELETTRODOTTO ESTERNO		
Realizzazione elettrodotto MT esterno	108 gg	18/03/2023 – 06/07/2023
Reinterro elettrodotto MT esterno	108 gg	18/03/2023 – 06/07/2023
REALIZZAZIONE STRUTTURE FOTOVOLTAICHE		
Pali infissi verticali con battipalo	97 gg	12/06/2023 – 19/09/2023
Montaggio struttura orizzontale	43 gg	04/09/2023 - 17/10/2023
REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
Installazione moduli fotovoltaici	127 gg	01/10/2023 - 08/02/2024
Passaggio e collegamento cavi solari e moduli	127 gg	01/10/2023 - 08/02/2024
Installazione inverter e collegamenti in continua	46 gg	02/01/2024 - 17/02/2024
IMPIANTO ELETTRICO FOTOVOLTAICO		
Scavi e collegamenti elettrici in AC	48 gg	01/03/2023 - 16/04/2023
Sottostazione utente	60 gg	01/03/2023 – 01/05/2023
Installazione dei quadri di campo in AC e DC	8 gg	01/04/2023 - 08/04/2023
Reinterri per scavi per collegamenti	48 gg	01/03/2023 - 16/04/2023
Scavo perimetrale per posa di impianto di terra	32 gg	07/04/2023 - 09/05/2023
Reinterri per posa di impianto di terra	32 gg	07/04/2023 - 09/05/2023
Installazione interruttori fotovoltaico	32 gg	05/09/2023 - 07/10/2023
Collegamenti elettrici impianto	79 gg	01/09/2023 - 19/11/2023
IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA		
Scavi e posa cavidotti	32 gg	02/11/2023 - 03/12/2023
Reinterro cavidotti	32 gg	02/11/2023 - 03/12/2023
Passaggio e cavi e collegamenti	11 gg	23/11/2023 - 03/12/2023
Installazione telecamere, DVR e apparecchiature	36 gg	01/12/2023 - 05/01/2024
IMPIANTO DI SICUREZZA		
Scavi e posa cavidotti	32 gg	02/11/2023 - 03/12/2023
Reinterro cavidotti	32 gg	02/11/2023 - 03/12/2023
Passaggio cavi e cablaggio	11 gg	23/10/2023 - 02/11/2023
Installazione impianto d'allarme	36 gg	01/12/2023 - 05/01/2024
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE		
Scavi e posa cavidotti	32 gg	02/11/2023 - 03/12/2023
Reinterro cavidotti	32 gg	02/11/2023 - 03/12/2023
Passaggio cavi e cablaggio	5 gg	23/11/2023- 27/11/2023
Installazione fari a led	6 gg	01/12/2023 - 06/12/2023
VIABILITA' INTERNA		
Scoticamento terreno vegetale	13 gg	02/01/2024-14/01/2024
Posa in opera misto di cava e livellamento	21 gg	03/01/2024-23/01/2024
ITER ALLACCIO		
Collaudo E - distribuzione	2 gg	15/02/2024 - 16/02/2024

Allaccio impianti alla rete E - distribuzione	2 gg	30/03/2024 – 31/03/2024
---	------	-------------------------

5. Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche

I vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- Opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali il fotovoltaico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi.
- Riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dalla Strategia Energetica Nazionale 2017 il cui documento, pubblicato a Giugno 2017 sarà in consultazione pubblica sino al 30 settembre 2017, e che prevede anche la decarbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termoelettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale.
- Delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alta tensione;
- Riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese, e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi esteri;
- Ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto;
- Possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco fotovoltaico nella fase di esercizio, nonché una continuità lavorativa per tutta la vita utile dell'impianto.

Inoltre i pannelli di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa sole presente nell'area, così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovranazionale sopra elencati.

Significherebbe non sfruttare la risorsa sole presente nell'area a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo – paesaggistico) non trascurabile ma comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

Nel bilancio sono stati presi in considerazione gli aspetti della programmazione di settore, in particolare gli andamenti della produzione energetica e gli obiettivi della pianificazione energetica italiana.

Le ricadute economiche dirette ed indirette sul territorio, dovute alla realizzazione del parco fotovoltaico, saranno, nella fase di costruzione:

- benefici diretti conseguenti alla progettazione dell'impianto ed agli studi preliminari necessari per la verifica di produttività dell'area, di compatibilità ambientale, ecc.;

Coinvolgimento di imprese locali in:

- opere civili per la realizzazione di scavi, plinti di fondazione in c.a., strade di servizio;
- opere elettromeccaniche per la realizzazione dell'impianto all'interno del parco fotovoltaico;
- trasporti e movimentazione componenti di impianto.

I benefici diretti e indiretti che si verificano nella fase operativa, ovvero, nella fase di gestione dell'impianto e alla fine di ogni ciclo di vita dell'impianto.

Fase operativa:

- benefici locali legati alla manutenzione annuale dei pannelli, del verde perimetrale e delle strade;
- benefici in termini occupazionali per l'impresa che dovrà occuparsi della manutenzione dell'impianto e del monitoraggio della produzione dello stesso per tutta la sua gestione e per tutta la sua vita utile (30 anni), nonché per la sorveglianza che dovrà occuparsi della vigilanza dell'impianto;
- benefici connessi ai tributi a favore del Comune interessato e allo stato centrale;
- benefici legati all'attivazione di iniziative imprenditoriali locali che conciliano la produzione energetica con iniziative didattiche, divulgative e escursionistiche;

Fine ciclo:

- benefici diretti connessi al coinvolgimento di imprese locali per il ripristino della viabilità;
- benefici indiretti connessi all'ospitalità dei tecnici preposti al ripristino dell'impianto, ecc...

I benefici che la realizzazione del Progetto comporterebbe sull'ambiente sono dovuti essenzialmente alla mancata emissione di gas con effetto serra, come di seguito illustrato.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Di seguito sono riportati i fattori di emissione per i principali inquinanti emessi in atmosfera per la generazione di energia elettrica da combustibile fossile:

- CO₂ (anidride carbonica)
- SO₂ (anidride solforosa)
- NO₂ (ossidi di azoto)

Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio), il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici da esso indotti.

L'IEA, l'Agenzia Internazionale per l'Energia dell'OECD, ha comunicato alcuni dati sulle emissioni globali di anidride carbonica nel 2011. Le emissioni globali continuano a crescere senza soluzione di continuità e ogni anno che passa diventa un record. Nel 2011 le emissioni globali di anidride carbonica, derivanti dall'uso di combustibili fossili, segnano un nuovo record di 31,6 miliardi di tonnellate, cioè un miliardo di tonnellate in più del 2010, che era stato l'anno record precedente, pari ad un incremento del 3,2% nello spazio di un solo anno.

Le emissioni provenienti dall'uso del carbone mantengono salda la loro posizione di testa con il 45% sul totale delle emissioni di gas serra, seguite da quelle del petrolio con il 35% e, infine, da quelle del gas naturale con il 20%.

Nell'ambito della strategia europea per la promozione di una crescita economica sostenibile, lo sviluppo delle fonti rinnovabili rappresenta un obiettivo prioritario per tutti gli Stati membri.

Secondo quanto stabilito dalla direttiva 2009/28/CE, nel 2020 l'Italia avrebbe dovuto coprire il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili. In realtà tale obiettivo è stato già raggiunto nel 2016 con 5 anni di anticipo.

Nel nuovo documento sulla Strategia Energetica Nazionale pubblicata dal Ministero dell'Ambiente in data 12 giugno 2017 e in consultazione pubblica fino al 30 settembre 2017, sono indicate le seguenti priorità di azione:

- 1) Migliorare la competitività del paese riducendo il prezzo dell'energia e soprattutto il gap di costo rispetto agli altri paesi dell'UE;
- 2) Raggiungere gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, ma anche nel COP2;
- 3) Migliorare la sicurezza di approvvigionamento e di conseguenza flessibilità e sicurezza delle infrastrutture;

Per quantificare questo beneficio si è calcolata la producibilità dell'impianto: la radiazione solare ricevuta da una superficie fissa comunque esposta ed orientata può essere determinata mediante le formule riportate nella norma UNI 8477 che utilizzano i valori giornalieri medi mensili della radiazione solare diretta e diffusa sul piano Orizzontale forniti dalla norma UNI 10349.

La simulazione stima una producibilità annua di 19.220 MWh, considerato che una famiglia consuma in media 3 Mwh /anno: una quantità di energia elettrica utile al fabbisogno medio di circa 6407 famiglie.

Una mancata emissione in atmosfera di

- CO₂,
- SO₂
- NO_x.

IL Progettista

Ing. Umberto Piacquadio

DocuSigned by:
Ismael Beltran
EA765E45E38E477...

Firmato digitalmente da
Umberto Piacquadio
SerialNumber = TINIT-PCQMRT71M10Z112P
C = IT