

# PROVINCIA DI MATERA

## COMUNE DI SALANDRA E DI SAN MAURO FORTE

LOCALITA':

PROGETTO:

**INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE"**

TITOLO DOCUMENTO:

### RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

REFERENTE PER LO SVILUPPO DEL PROGETTO



#### ENERGY CONSULTING & SERVICES ITALY s.r.l.

N. REA 2639769 C.C.I.A.A. di Milano  
Corso Matteotti, 1 - 20121 Milano (MI)  
energyconsultingervicesitaly srl@legalmail.it  
CF/P.IVA 12085480965

SOGGETTO RICHIEDENTE



#### CLEAN ENERGY BASILICATA S.R.L.

N. REA 2587685 C.C.I.A.A. di Milano  
Via Santa Sofia, 22 - 20122 Milano (MI)  
PEC: cleanenergyragosrl@legalmail.it  
CF/P.IVA 11210080963


GRUPPO DI PROGETTAZIONE



#### Ing. Domenico Ivan CASTALDO

Iscr. n°8630 Y Ordine Ingegneri di Torino  
C.F. CST DNC 73M18 H355W -  
Via Treviso n. 12 CAP 10144 - Torino  
Tel. 011/217.0291  
PEC: info@pec.studioingcastaldo.it


Codice lavoro	Livello proget.	Cat. Op.	Tipologia	Numero	Rev.	Pag.	di	Nome file	Scala	Progressivo
C261	PD	I.FV_IF	R	A.1.h	/00	1	1	A.1.h_Relazione_fase_cantierizzazione		
Rev.	Data	Descrizione						Redazione	Controllo	Approvazione
00	Aprile 2024	Emissione						ing. Domenico Castaldo EGM Project	ing. Domenico Castaldo EGM Project	ing. Domenico Castaldo EGM Project

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b></p> <p style="text-align: center;">Pag. 1 di 31</p>
---	--	--

## Sommario

<b>1. DESCRIZIONE DELL'OPERA</b> .....	2
1.1 Inquadramento localizzativo dell'impianto .....	6
1.2 Caratteristiche dell'impianto .....	12
1.3 Principali componenti.....	13
<b>2. Cantierizzazione del progetto</b> .....	24

<i>Figura 1 - Inquadramento area campo agrivoltaico su base ortofoto.</i> .....	7
<i>Figura 2 - Inquadramento area campo agrivoltaico su CTR.</i> .....	8
<i>Figura 3 - Inquadramento area campo agrivoltaico su IGM.</i> .....	9
<i>Figura 4 - Area impianto su ortofoto e coordinate UTM 33-WGS84 dei vertici che ne delimitano l'estensione</i> .....	11
<i>Figura 5 - Dimensioni Modulo fotovoltaico</i> .....	14
<i>Figura 6 - Dati tecnici Modulo fotovoltaico</i> .....	15
<i>Figura 7 - Inverter statico trifase</i> .....	16
<i>Figura 8 - Trasformatore di elevazione BT/MT da 2500kVA;0,7/30kV</i> .....	16
<i>Figura 9 - Rappresentazione della struttura di supporto vista frontale</i> .....	18

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 2 di 31</p>
---	--	---

## 1. DESCRIZIONE DELL'OPERA


La zona dove verranno realizzati gli impianti si colloca in provincia di Matera, nei comuni di Salandra e San Mauro Forte.

La destinazione urbanistica dei terreni interessati alla realizzazione degli interventi è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale dei comuni interessati, e risulta essere classificata Zona Agricola e pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici ai sensi del D. Lgs. 387/03. Le aree delle particelle interessate dal progetto sono libere da vegetazione d'alto fusto, sono di tipo seminativo di classe 2, in grado, quindi, di accogliere il tipo di intervento descritto. Non verranno realizzati volumi tecnici sotto la quota del piano di campagna.

La morfologia dell'area su cui sarà installato l'impianto fotovoltaico è di tipo prevalentemente pianeggiante. In particolare il progetto si identifica mediante la realizzazione di 5 sottoimpianti così definiti:

Nome progetto	Comune	Coordinata GPS	POTENZA IN PROGETTO [kW]	PANNELLI
Piano di Lino	San Mauro Forte	<b>40°30'19"N 16°16'36"E</b>	<b>39,36</b>	<b>57888</b>
Terranova famiglia	Salandra	40°30'30"N - 16°18'56"E	<b>14,72</b>	<b>21030</b>
Piano Mele	San Mauro Forte	40°27'26"N - 16°18'39"E	<b>39,62</b>	<b>60958</b>
F.lli Loiudice	San Mauro Forte	40°27'51"N - 16°18'36"E	<b>32,17</b>	<b>49496</b>
Contrada Lombone	Salandra	40°29'33"N - 16°19'10"E	<b>34,96</b>	<b>53777</b>

Il tracciato del cavidotto di connessione alla cabina di consegna interesserà il Comune di San Mauro Forte (MT), il Comune di Salandra (MT) per poi terminare nella cabina di consegna nel territorio Comunale di Garaguso (MT). Il percorso del cavidotto avverrebbe prevalentemente lungo la SP04, interessando solo in alcuni casi specifici ed in minima parte terreni privati riducendo pertanto notevolmente impatti ambientali ed espropri verso terzi.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 3 di 31</p>
---	--	---

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN, così come previsto nel preventivo di connessione (cod. pratica 202302078) mediante stazione di utenza ubicata in prossimità della stazione Terna denominata "Garaguso" comprendente punto di consegna, gruppo di misura etc sita nel comune di Garaguso in Loc. "Canalecchia";

La suddetta stazione elettrica RTN 380/150 kV è raccordata in entra-esci alla esistente linea 380 kV "Matera- Laino" di proprietà TERNA.

La stazione di utenza sarà collegata mediante cavidotto in AT (150 kV) alla stazione elettrica RTN di Garaguso.

L'area oggetto del presente studio, è situata su rilievi collinari con quote comprese tra 430 m e 200 m s.l.m. caratterizzata da una morfologia dolce, legata alla litologia, con successioni prevalentemente argillose, sabbiose ed arenaceo-pelitiche, ed a tratti con forme acclivi ed aspre legate ad affioramenti a comportamento lapideo.

Lo studio delle pendenze mostra condizioni morfologiche sub-pianeggianti, che si sviluppano sulla sommità dei rilievi con condizioni di elevata pendenza in corrispondenza dei versanti di tali rilievi e delle forme calanchive.


Complessivamente nelle n°5 aree parco di osservano pendenze comprese tra 0° e 25°.

La destinazione urbanistica dei terreni interessati alla realizzazione degli interventi è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale dei comuni interessati, e risulta essere classificata Zona Agricola e pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici ai sensi del D. Lgs. 387/03. Le aree delle particelle interessate dal progetto sono libere da vegetazione d'alto fusto, sono di tipo seminativo di classe 2, in grado, quindi, di accogliere il tipo di intervento descritto. Non verranno realizzati volumi tecnici sotto la quota del piano di campagna.

La morfologia dell'area su cui sarà installato l'impianto fotovoltaico è di tipo prevalentemente pianeggiante.

Il progetto verte sulla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile per il supporto alla produzione di Idrogeno Verde; tale impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare sarà di tipo fotovoltaico e prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino montati su strutture ad inseguimento monoassiale.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da lotti funzionalmente autonomi suddivisi come di seguito indicato:


	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 4 di 31</p>
---	--	---

Si considera l'utilizzo di un modulo bifacciale della potenza nominale di 650, 680 e 700 Wp .

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato per lotti e prevede i seguenti elementi:

- strutture per il supporto dei moduli; ciascuna struttura costituisce una stringa elettrica;
- moduli in silicio policristallino della tipologia TRINA SOLAR VERTEX
- di taglia: 650 W, 680 W;
- moduli in silicio monocristallino della tipologia EVO 6 PRO
- di taglia: 700 W;
- cabine di trasformazione da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria impianto oltre ad una cabina di consegna che svolge anche le funzioni di cabina ausiliari;
- n. 557 inverter.
- n. 62 trasformatori da 2500kVA (n.2 trasformatori per ogni cabina);
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotti interrato in MT (30kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina d'impianto e da quest'ultima fino alla stazione di utenza;
- stazione di utenza ubicata in prossimità della costruenda stazione denominata "Garaguso" comprendente punto di consegna, gruppo di misura etc sita nel comune di Garaguso in Loc. "Canalecchia";
- cavidotto in AT (150 kV) di collegamento tra la stazione di utenza e la stazione elettrica RTN di Garaguso;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

L'area di intervento si colloca in un territorio prettamente collinare con un'altitudine media di circa 300 metri sul livello del mare. Per quanto concerne il comparto agricolo, le colture principali riguardano seminativi, e alcuni sporadici oliveti. Per quanto concerne la giacitura dei terreni, in generale, sono di natura collinare. In linea di massima la struttura produttiva, seppur con le dovute

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 5 di 31</p>
---	--	---

variazioni per i fenomeni socio-economici degli ultimi decenni, è rimasta sostanzialmente identica. Tra le coltivazioni erbacee di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro e altri cereali autunno-vernini come l'orzo, l'avena.


La filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali. Secondo i dati dell'ultimo Censimento dell'Agricoltura, una fetta consistente della superficie agricola locale è investita annualmente a seminativi.

La fetta più cospicua è appannaggio del frumento duro. Le restanti superfici destinate a seminativi sono invece investite a cereali di minore importanza come avena, orzo, frumento tenero ecc.

Per la maggior parte delle aziende agricole questa coltura assume un ruolo insostituibile nelle rotazioni aziendali, in quanto le caratteristiche di elevata rusticità e capacità di adattarsi alle condizioni agronomiche diverse, la rendono ideale a questo ambiente; la facile conduzione richiesta, associata a una tecnica colturale completamente meccanizzata, ne favorisce la sua coltivazione.

L'area oggetto di indagine presenta aspetti produttivi e paesaggistici del territorio rurale poco diversificati. L'uomo nel corso dell'attività agricola è intervenuto sistematicamente ed ha fortemente inciso sul paesaggio naturale, trasformandolo e rimodellandolo in funzione delle mutevoli esigenze produttive. Il degrado del paesaggio rurale ha irrimediabilmente comportato una riduzione della flora e della fauna nelle campagne per cui è venuta meno una importante funzione estetica e protettiva dell'ambiente con l'ulteriore perdita dell'equilibrio dell'ecosistema.

Gli aspetti agroambientali si riflettono nella presenza di un'area periurbana ancora caratterizzata dalle colture agrarie. Discreta è la presenza di alberi del genere Pino Italo (Pinus Pinea o domestico). Altri elementi caratterizzanti il paesaggio rurale erano le alberature e le siepi che un tempo segnavano i confini aziendali, unitamente ai sistemi per il deflusso delle acque, come scoline e fossi perimetrali. In linea con quelli che sono i nuovi regolamenti comunitari, in termini di tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio agroambientale, l'importanza di tali apprestamenti è stata rivalutata in quanto rivestono un ruolo fondamentale nella protezione degli agenti inquinanti, in quanto barriere verdi di depurazione (soprattutto in strade trafficate e aree industriali) che limitano i fenomeni di deriva dei fitofarmaci, delle discariche abusive e conservano intatto l'aspetto visivo del paesaggio agrario quale punto di riferimento per l'equilibrio dell'ecosistema.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 6 di 31</p>
---	--	---

Considerata l'estensione areale di questa provincia, per il suo inquadramento climatico sono stati considerati i dati provenienti da tre stazioni meteorologiche: Tricarico (698 m s.l.m.) e Stigliano (909 m s.l.m.) localizzate nella parte centrale, e Latronico (833 m s.l.m.), posta nella sua porzione sud-orientale, caratterizzata da precipitazioni più elevate. Le precipitazioni medie annue crescono salendo di quota e spostandosi verso sud-ovest: a Tricarico sono di 687 mm, a Stigliano 789 e a Latronico 901. La loro distribuzione è tipicamente concentrata nel periodo autunnale e invernale.

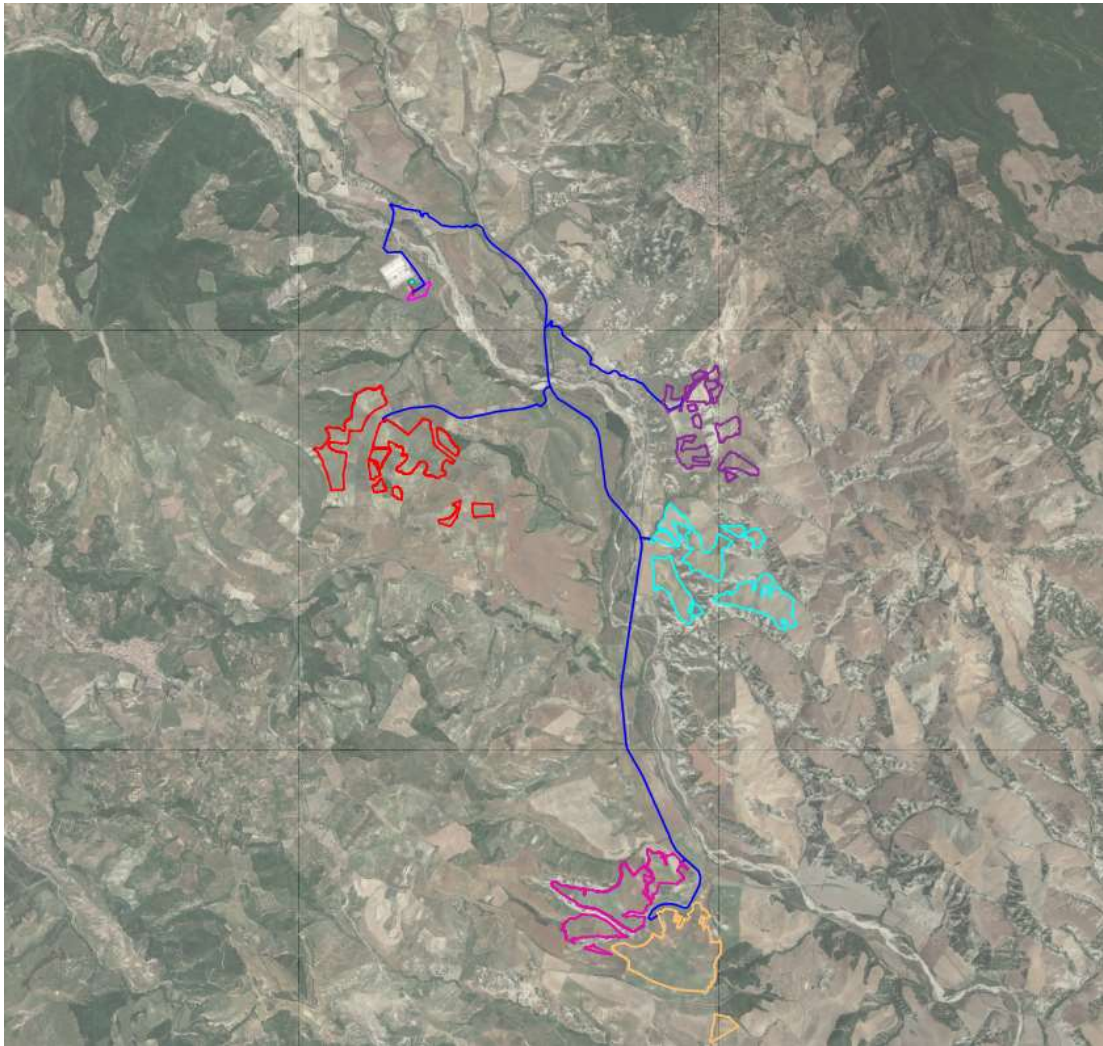
Il mese più piovoso è dicembre: in questo mese la media mensile è 87 mm a Tricarico, 111 a Stigliano e 135 mm a Latronico. Il numero di giorni di pioggia varia da un minimo di 83 a Tricarico fino ad un massimo di 101 per Latronico. Le temperature diminuiscono salendo di quota, ma anche procedendo verso sud-ovest. La temperatura media annua è di 13,5 °C a Tricarico, 12,4 °C a Stigliano, 11,4 °C a Latronico.

## **1.1 Inquadramento localizzativo dell'impianto**

Al fine di ubicare i terreni sui quali sarà realizzato l'impianto di seguito vengono riportate alcune carte su cui è stato ubicato il campo agrivoltaico:

- sovrapposizione del campo agrivoltaico su ortofoto (figura 1);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su CTR (figura 2);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su IGM (figura 3).

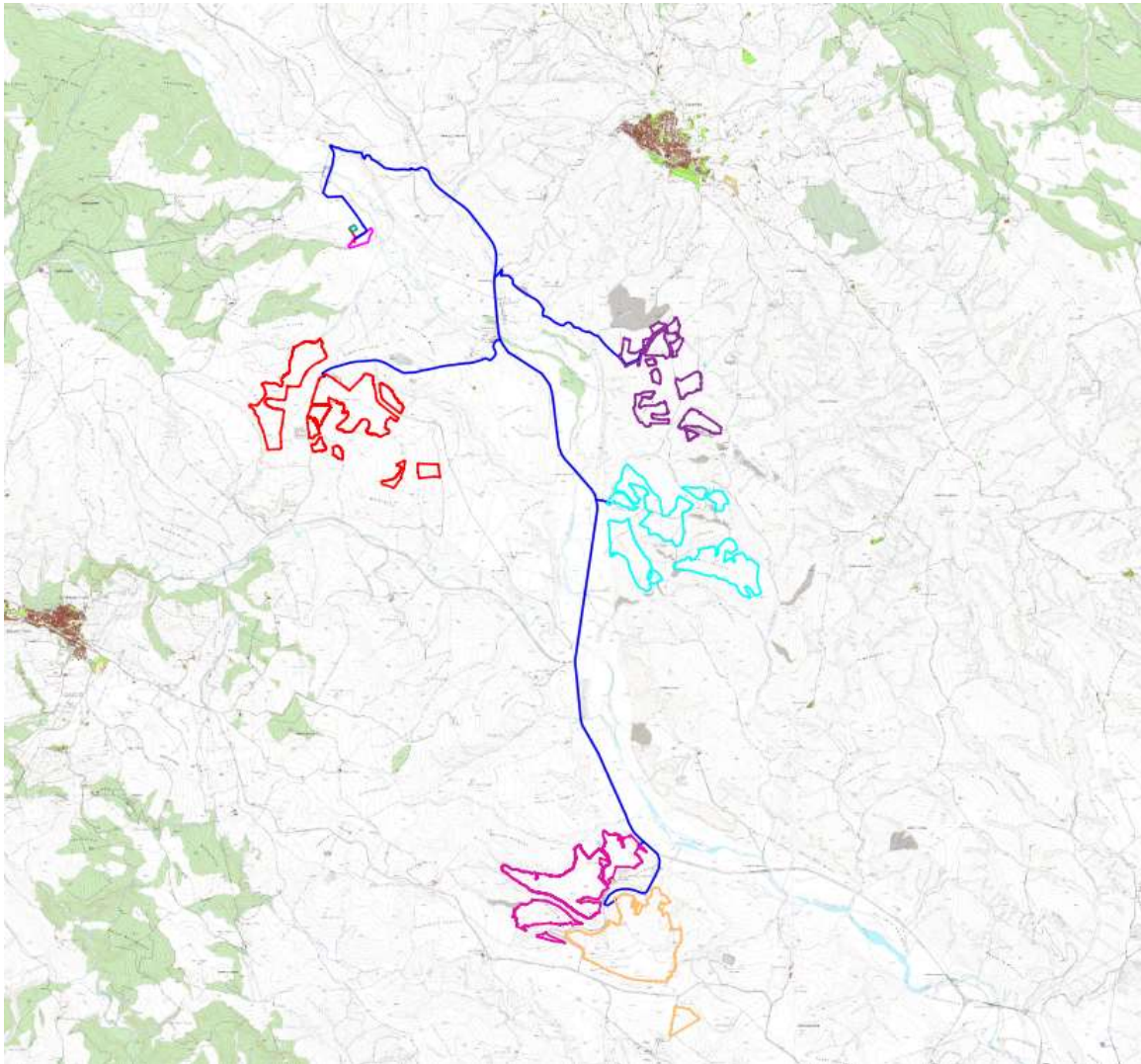
**RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE**



*Figura 1 - Inquadramento area campo agrivoltaico su base ortofoto.*



**RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE**



*Figura 2 - Inquadramento area campo agrivoltaico su CTR.*

## RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

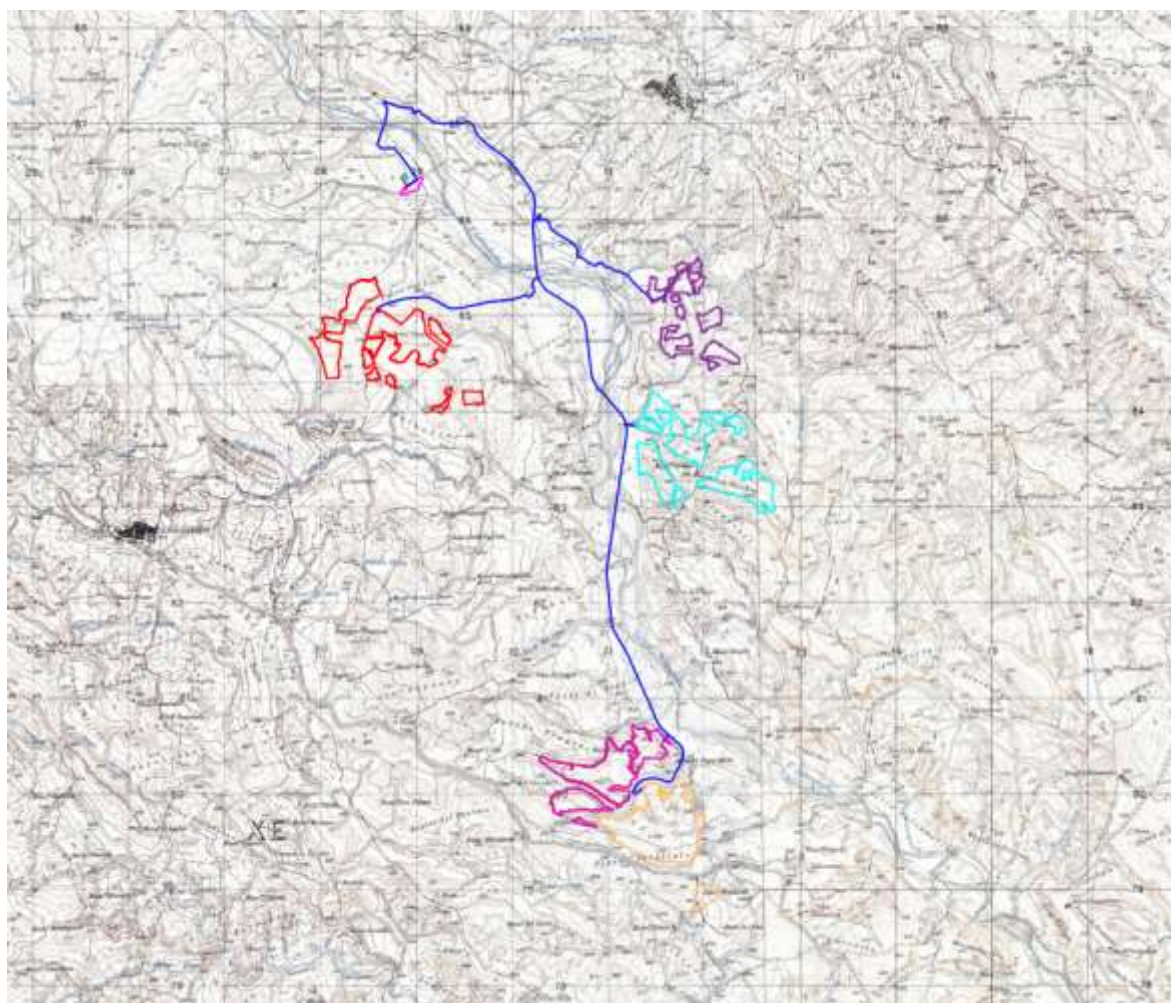


Figura 3 - Inquadramento area campo agrivoltaico su IGM.


### Sito di progetto:

Località: Salandra e San Mauro Forte

### Luogo:

Salandra e San Mauro Forte - MT

### Particelle Catastali Impianto Fotovoltaico:

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 10 di 31</p>
---	--	--

<u>NOME PROGETTO</u>	<u>COMUNE</u>	<u>FOGLIO E PARTICELLE</u>
Piano di Lino	San Mauro Forte	Foglio 4 – part. 12-42-51 Foglio 6 – part. 47, 50, 120, 7, 8, 49, 5, 174, 48, 43, 144, 44, 130, 121, 6, 85, 45, 115 Foglio 7 – part. 14
Terranova	Salandra	Foglio 46 – part. 36, 43, 46 Foglio 47 – part. 60, 64, 66, 100, 98, 67, 65 Foglio 50 – part. 89, 34, 90, 2, 33, 25, 58, 61, 80, 22, 38, 78, 59, 57, 36, 35
Piano Mele	San Mauro Forte	Foglio 29 – part. 29, 31, 33, 35, 98, 173 Foglio 34 – part. 15
F.lli Loiudice	San Mauro Forte	Foglio 29 – part. 144, 151, 154, 155, 166, 168, 191, 137, 24, 25, 32
Lombone	Salandra	Foglio 51 – part. 8, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 29, 30, 32, 33, 34, 40, 45

RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

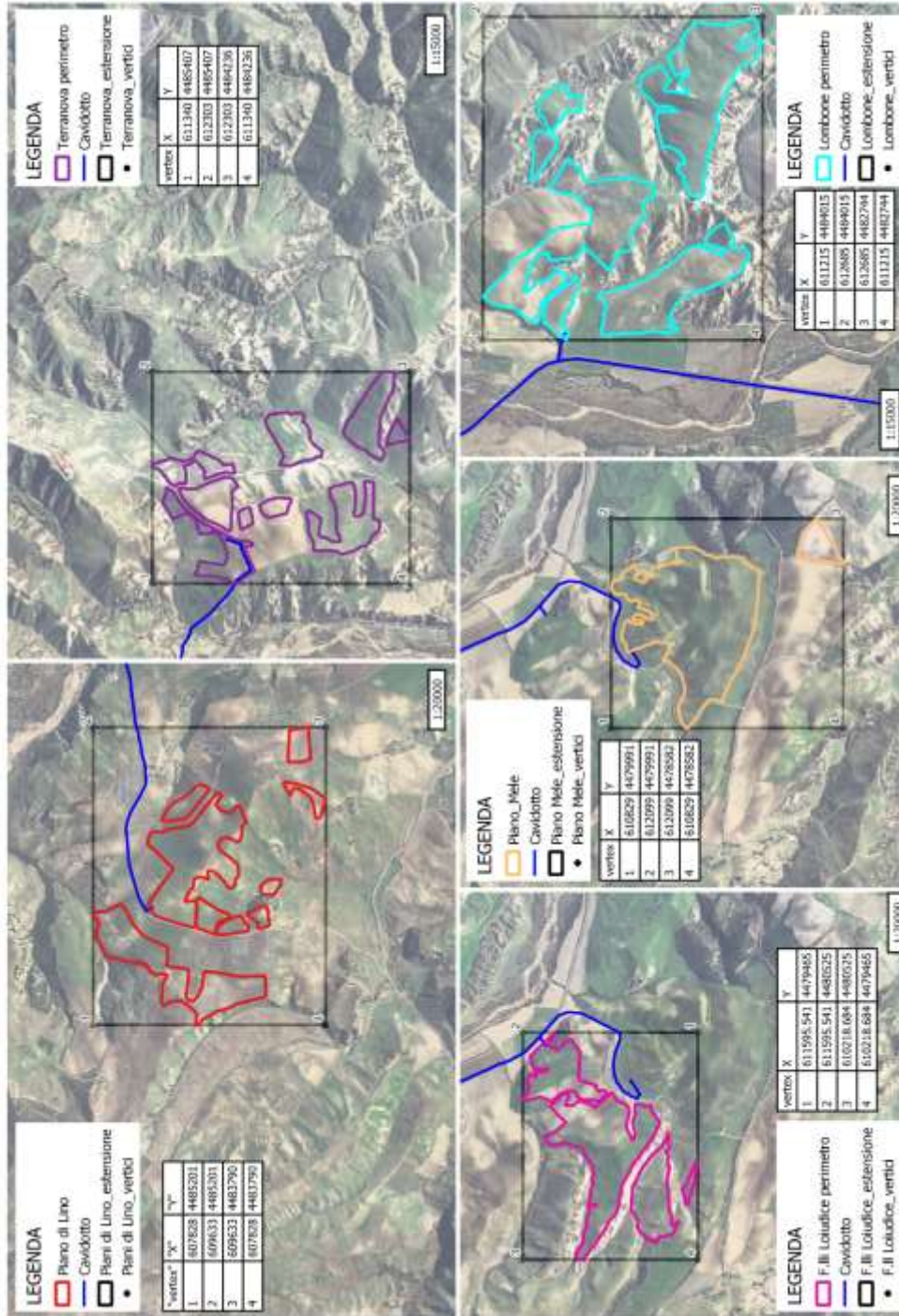



Figura 4 - Area impianto su ortofoto e coordinate UTM 33-WGS84 dei vertici che ne delimitano l'estensione

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 12 di 31</p>
---	--	--

## 1.2 Caratteristiche dell'impianto

Questo progetto mira a creare un distretto energetico in Basilicata composto da un gruppo di impianti Agrovoltaici diffusi su lotti agricoli nei comuni di Ferrandina, Salandra e San Mauro Forte, in provincia di Matera. per una potenza complessiva di 160 MWp, un componente di accumulo di batterie da 30 MWh, un'unità di produzione di idrogeno da 10 MWe il tutto coadiuvato dall'integrazione dell'attività agricola già presente in sito.

La zona dove verranno realizzati gli impianti si colloca in provincia di Matera, nei comuni di Salandra e San Mauro Forte.

La destinazione urbanistica dei terreni interessati alla realizzazione degli interventi è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale dei comuni interessati, e risulta essere classificata Zona Agricola e pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici ai sensi del D. Lgs. 387/03. Le aree delle particelle interessate dal progetto sono libere da vegetazione d'alto fusto, sono di tipo seminativo di classe 2, in grado, quindi, di accogliere il tipo di intervento descritto. Non verranno realizzati volumi tecnici sotto la quota del piano di campagna.

La morfologia dell'area su cui sarà installato l'impianto fotovoltaico è di tipo prevalentemente pianeggiante.


I sistemi agrovoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Il progetto verte sulla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile per il supporto alla produzione di Idrogeno Verde; tale impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare sarà di tipo fotovoltaico e prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino montati su strutture ad inseguimento monoassiale.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da lotti funzionalmente autonomi suddivisi come di seguito indicato:

Si considera l'utilizzo di un modulo bifacciale della potenza nominale di 650, 680 e 700 Wp.

L'impianto agrovoltaico, della potenza di picco di 160,83 MWp, sarà ubicato nei Comuni di Salandra e San Mauro Forte nella Provincia di Matera. L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN, così come previsto nel preventivo di connessione (cod. pratica 202302078) mediante stazione di utenza

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 13 di 31</p>
---	--	--

ubicata in prossimità della stazione Terna denominata “Garaguso” comprendente punto di consegna, gruppo di misura etc sita nel comune di Garaguso in Loc. “Canalecchia”;


La suddetta stazione elettrica RTN 380/150 kV è raccordata in entra-esce alla esistente linea 380 kV “Matera- Laino” di proprietà TERNA.

La stazione di utenza sarà collegata mediante cavidotto in AT (150 kV) al la stazione elettrica RTN di Garaguso.

Sottoimpianto	Comune	Coordinata GPS	Tracker	Potenza in progetto [kW]	Pannelli	Superficie moduli (mq)	Area recinzione (mq)
<b>Piano di Lino</b>	San Mauro Forte	40°30'19" N 16°16'36" E	Inseguitori monoassiali	39,36	57.888	179821	574581
<b>Terranova</b>	Salandra	40°30'30" N 16°18'56" E	Inseguitori monoassiali	14,72	21.030	65327	264321
<b>Piano Mele</b>	San Mauro Forte	40°27'26" N 16°18'39" E	Inseguitori monoassiali	39,62	60958	189357	577882
<b>F.lli Ioiudice</b>	San Mauro Forte	40°27'51" N 16°18'36" E	Inseguitori monoassiali	32,17	49.496	153752	488883
<b>Lombone</b>	Salandra	40°29'33" N 16°19'10" E	Inseguitori monoassiali	34,96	53.777	167050	580188
<b>TOTALE</b>				<b>160,83</b>	<b>243.149</b>	<b>755306</b>	<b>2485855</b>

### 1.3 Principali componenti

Il dimensionamento di massima è stato realizzato con un modulo fotovoltaico composto da 144 celle fotovoltaiche in silicio monocristallino, ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 14 di 31</p>
---	--	--

potenza complessiva di 650 Wp, 680 Wp e 700 Wp. L'impianto sarà costituito da un totale di 243.149 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 160,83 MWp.

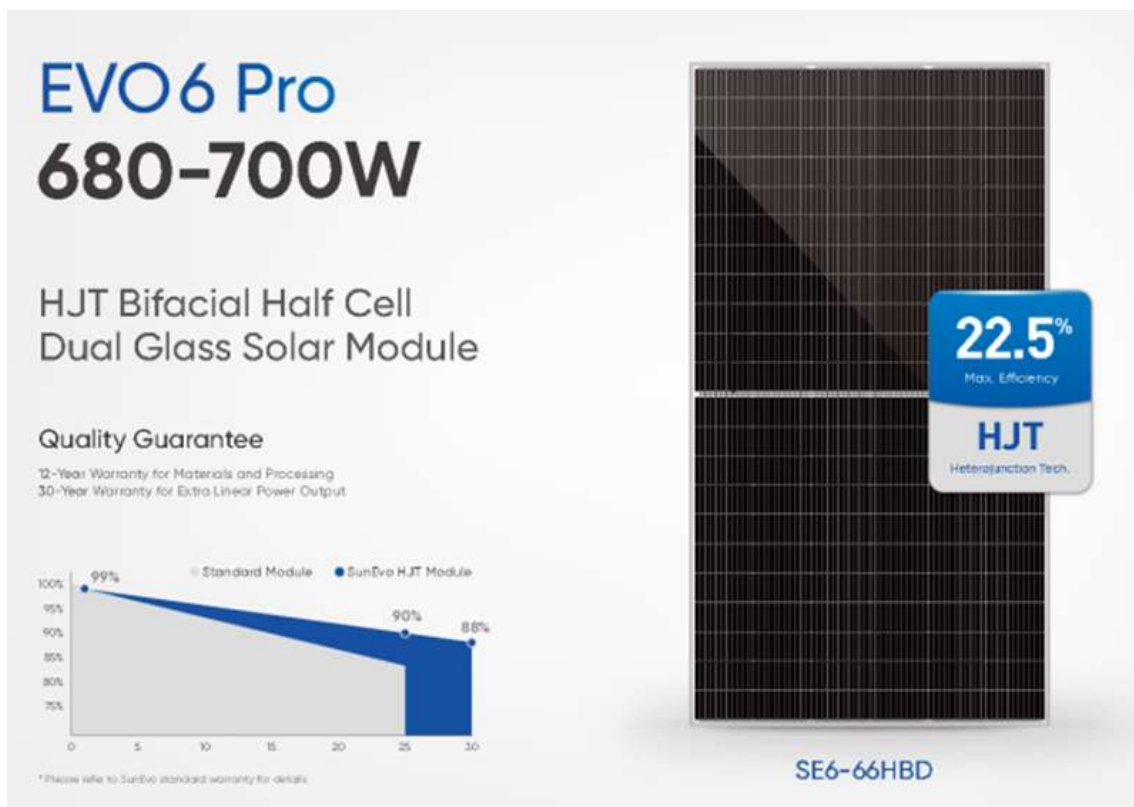


Figura 5 - Dimensioni Modulo fotovoltaico



**RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE**

**Mechanical Data**

Number of Cells	132 Cells (6x22)
Dimensions of Module (L*W*H)	2384 x 1303 x 35mm
Weight	38.2kg
Front Side Glass	High transparency solar glass 2.0mm
Back Side Glass	High transparency solar glass 2.0mm
Frame	Black/Silver, anodized aluminium alloy
Junction Box	IP68 Rated, 3 Diodes
Cable	4.0mm <sup>2</sup> , Portrait: 350mm / Landscape: 1600mm
Wind/Snow Load	2400Pa/5400Pa*
Connector	MC Compatible
Bifaciality	80±5%

\* Please check the installation manual for more details

**Electrical Specification (STC\*)**

Maximum Power (Pmax/W)	680	685	690	695	700
Maximum Power Voltage (Vmp/V)	41.49	41.65	41.80	41.95	42.10
Maximum Power Current (Imp/A)	16.39	16.45	16.51	16.57	16.63
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.5	49.66	49.82	49.98	50.13
Short Circuit Current (Isc/A)	17.19	17.25	17.31	17.37	17.43
Module Efficiency (%)	21.9	22.1	22.2	22.4	22.5
Power Output Tolerance (W)	0~+5				

\* Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5

**Electrical Specification (BSTC\*)**

Maximum Power (Pmax / W)	750	756	761	767	772
Maximum Power Voltage (Vmp / V)	41.49	41.65	41.80	41.95	42.10
Maximum Power Current (Imp / A)	18.08	18.16	18.21	18.29	18.34
Open Circuit Voltage (VOC / V)	49.50	49.66	49.82	49.98	50.13
Short Circuit Current (Isc / A)	18.96	19.04	19.09	19.17	19.22

\* Power scale irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Ambient Temperature 25°C, Air Mass 1.5

**Module Dimension**

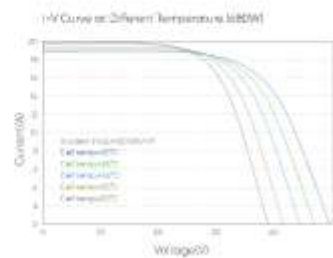
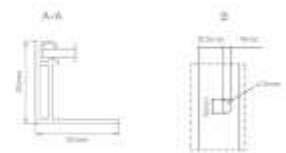
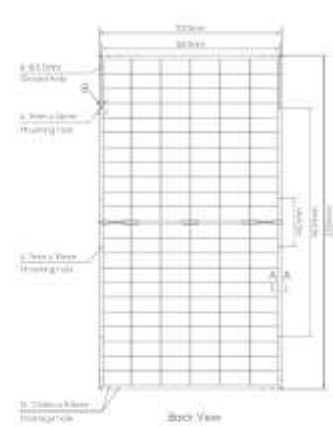



Figura 6 - Dati tecnici Modulo fotovoltaico

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante n°557 convertitori statici trifase (inverter) della SUNGROW - SG 350 HX, installati direttamente nel campo FV.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 16 di 31</p>
---	--	--



*Figura 7 - Inverter statico trifase*


I trasformatori di elevazione BT/MT saranno della potenza di 2500kVA ed avranno una tensione al primario di 30kV, mentre al secondario di 400V. Ognuno di essi sarà installato in campo.



*Figura 8 - Trasformatore di elevazione BT/MT da 2500kVA;0,7/30kV*

Ognuno di essi sarà alloggiato all'interno di una cabina di trasformazione in accoppiamento con due inverter di competenza e presentano le seguenti caratteristiche comuni:

- frequenza nominale 50 Hz
- campo di regolazione tensione maggiore  $\pm 2 \times 2,5\%$
- livello di isolamento primario 1,1/3 V
- livello di isolamento secondario 24/50/95
- simbolo di collegamento Dyn 11

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 17 di 31</p>
---	--	--

- collegamento primario stella+neutro
- collegamento secondario triangolo
- classe ambientale E2
- classe climatica C2
- comportamento al fuoco F1
- classe di isolamento primarie e secondarie F/F
- temperatura ambiente max. 40 °C
- sovratemperatura avvolgimenti primari e secondari 100/100 K
- installazione Interna
- tipo raffreddamento aria naturale
- altitudine sul livello del mare  $\leq 1000\text{m}$
- impedenza di corto circuito a 75°C 6%
- livello scariche parziali  $\leq 10 \text{ pC}$

I trasformatori presentano una tensione al primario di 30kV, mentre al secondario di 700V.


Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori monoassiali del tipo CONVERT - TRACKER TRJ con rotazione EST/OVEST.

Si tratta di un sistema di montaggio completamente innovativo sviluppato in base a conoscenze scientifiche e normative.

Il montaggio modulare offre possibilità quasi illimitate di assemblaggio per i moduli maggiormente in circolazione sul mercato. Per mezzo dello sviluppo di particolari morsetti di congiunzione si riducono al minimo i tempi di montaggio.

Si tratta di una struttura metallica costituita essenzialmente da:

- Il corpo di sostegno disponibile come sostegno singolo o articolato a seconda del numero di moduli da applicare. La leggerezza dell'alluminio e la robustezza dell'acciaio raggiungono un'ottima combinazione e attraverso il profilo monoblocco vengono evitate ulteriori giunzioni suscettibili alla corrosione e alla maggiore applicazione.
- Le traverse sono rapportate alle forze di carico. Tutti i profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio. Le traverse sono fissate al sostegno con particolari morsetti. Le traverse sono dotate del pregiato Klick-System

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWp, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 18 di 31</p>
---	--	--

- Le fondazioni costituite semplicemente da un profilato in acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno disponibile in 6 lunghezze standard. La forma del profilo supporta ottimamente i carichi statici e dinamici. Rispetto ai profili laminati il risparmio di materiale è del 50%.
- Motore unico a struttura indipendente su ogni singola struttura.
- Control Board di facile installazione e auto-configurazione; il GPS integrato è in grado di gestire in ogni momento il corretto posizionamento dell'inseguitore in base alla posizione del sole.


Grazie ai pochi componenti che costituiscono la struttura il tempo di montaggio è particolarmente ridotto. L'inserimento nel terreno dei profili in acciaio viene realizzato da ditte specializzate.

Il sistema è applicabile sia per siti perfettamente piani che con qualsiasi grado di pendenza. Per il dimensionamento viene svolta una perizia geologica per il calcolo ottimale della profondità a cui vanno conficcati i profilati in relazione al tipo di terreno. In questo modo viene garantito un ottimale utilizzo dei profili e dei materiali. La struttura di supporto è garantita per 25-30 anni.

La struttura risulta sollevata da terra per una altezza minima di 75 cm e raggiunge altezza massima di 240 cm. Di seguito si riportano delle rappresentazioni della struttura di supporto.



*Figura 9 - Rappresentazione della struttura di supporto vista frontale*

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 19 di 31</p>
---	--	--

La gestione della rotazione monoassiale della struttura avverrà tramite specifici dispositivi alimentati a 230V in corrente alternata in grado di comandare ciascuno n°10 motori, ogni motore assorbe 1 A. La progettazione dell'impianto è stata predisposta con un set-back minimo di 14 m dai confini esterni delle proprietà in quanto di norma l'area riguardante il progetto è circondata da una strada perimetrale per motivi legati alla mobilità e/o manutenzione. Vi sono spesso localizzati:

- i locali tecnici (cabine di trasformazione e d'impianto);
- tratti in MT, di camminamento o di sicurezza possono circondare il perimetro del progetto;
- fornire ulteriore spazio in fase di progettazione.


In fase esecutiva verrà individuata chiaramente la collocazione degli accessi principali. Tali punti dovranno essere facilmente accessibili dai mezzi provenienti dalle strade principali e comprendere uno spazio sufficientemente ampio da permettere ai veicoli pesanti di effettuare manovre. Inoltre è stata prevista all'interno dell'area di progetto una sufficiente rete di strade di servizio e perimetrali per raggiungere agevolmente tutte le zone d'impianto. Sono state previste apposite aree di deposito per attrezzature e materiali e sono state evitate interferenze con le infrastrutture presenti sul sito.

La previsione di produzione energetica annuale dell'impianto si stima in **274.019.78 GWh** come si può desumere dai calcoli effettuati con il software PVGIS.

I cavi di potenza posati all'interno dell'impianto sono stati dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione al massimo entro il 2%. La loro sezione è determinata anche in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolanti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

Un'ulteriore nota riguarda l'attenzione nella stesura dei cavi al fine di limitare le possibili interferenze prodotte dagli inverter. Per ridurle al minimo occorre seguire alcune regole precauzionali quali:

- ✓ Porre attenzione all'impianto di terra cercando di mantenerlo il più distanziato possibile dai cavi di potenza del campo fotovoltaico, per evitare accoppiamenti di disturbi che possono essere captati dalle apparecchiature attraverso l'impianto di terra.
- ✓ Evitare che l'impianto di terra formi una spira di grande dimensione che possa essere sede di correnti di disturbo indotte, che potrebbero richiudersi attraverso i circuiti delle apparecchiature sensibili.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 20 di 31</p>
---	--	--

La tipologia e la lunghezza dei cavi considerate in questa fase progettuale risultano indicative. Maggiori dettagli saranno presenti nel progetto esecutivo a valle dell'autorizzazione, allo scopo di tenere conto anche di eventuali prescrizioni tecniche che dovessero emergere in fase istruttoria.

Le lunghezze e le sezioni indicate risultano in generale sovrastimate allo scopo di contenere le cadute di tensione dei vari tratti al di sotto del 2%. Le lunghezze effettive di ogni tratto di linea verranno dettagliatamente calcolate in sede di progettazione esecutiva.

I cavi dei sistemi di II categoria devono essere dotati di uno schermo o di una guaina metallica connessa a terra almeno ad una estremità del cavo.


Il cavo BT in corrente continua che porterà l'energia da ogni singola stringa alla rispettiva cassetta di parallele stringhe dovrà avere una lunghezza massima di 100 m, con tensione di esercizio massima pari ad 1 kV e una potenza nominale massima pari a 160 kWp. Inoltre lo stesso che porterà energia da ogni Inverter di stringa dovrà essere di tipo SOLAR CABLE ALLUMINIO per posa fissa all'esterno e posa interrata diretta.

Tutti gli impianti in oggetto convoglierebbero mediante cavidotti in Media Tensione alla stazione elettrica di Garaguso, il percorso del cavidotto avverrebbe prevalentemente lungo la SP04, interessando solo in alcuni casi specifici ed in minima parte terreni privati riducendo pertanto notevolmente impatti ambientali ed espropri verso terzi.

All'interno della piattaforma su area dedicata si prevede la realizzazione di un sistema di accumulo di energia (ESS) modulare e compatto integrato al sistema di generazione allo scopo di facilitare l'implementazione e l'ottimizzazione dell'energia prodotta rendendo il sistema programmabile alle diverse condizioni di carico elettrico sulla rete.

L'impianto di Storage verrà realizzato allo scopo di bilanciare in parte la rete in assenza della produzione solare (ore notturne o scarso irraggiamento) o per l'eccessiva domanda o per un calo della frequenza di rete ovvero situazioni per cui si renda necessario un apporto dell'impianto fotovoltaico a supporto della palese discontinuità della fonte.

L'impianto sarà costituito da accumulatori al litio stoccati in container e posizionati in area dedicata. Il cablaggio dello storage prevedrà la connessione ai trasformatori BT/MT per rendere l'energia disponibile alla rete di connessione MT. La maggior parte dei sistemi di storage attualmente operativi nel mondo utilizza batterie al litio. L'universo delle batterie al litio si basa su un gruppo variegato di

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 21 di 31</p>
---	--	--

tecnologie, in cui il filo conduttore per accumulare energia è l'utilizzo degli ioni di litio, particelle con una carica positiva libera che possono facilmente entrare in reazione con altri elementi.

Il funzionamento di carica e scarica delle batterie al litio, la cui struttura è composta da un elettrodo positivo (catodo in litio) ed un elettrodo negativo (costituito da un anodo in carbonio), si realizza tramite reazioni chimiche che consentono di accumulare e restituire l'energia. Le batterie al litio presentano caratteristiche tecnologiche molto interessanti per le applicazioni energetiche, tra cui la modularità, l'elevata densità energetica e l'alta efficienza di carica e scarica, che può superare il 90% a livello di singolo modulo.

I dispositivi utilizzati sono precablati e caratterizzati da una potenza massima istantanea di 5,0 MW ed una capacità nominale di accumulo pari a 4200 MWh per container.


Si prevede quindi la posa di n. 8 container per una capacità nominale complessiva di 33,6 MWh, suddivisi in 6 gruppi da 2 container cadauno raffreddati a liquido.

In prossimità della stazione di utenza si prevede la realizzazione di un impianto Power to Gas (P2G) per la produzione di Idrogeno Verde mediante elettrolisi di acqua disponibile in situ, produzione alimentata tramite connessione diretta dalla tecnologia solare fotovoltaica per una potenza pari a 20 MW.

La tecnologia power-to-gas (P2G) è utilizzata per trasformare l'energia elettrica in un altro vettore energetico allo stato gassoso, per mezzo del processo di elettrolisi, ossia la separazione dell'acqua in idrogeno e ossigeno tramite elettricità.

Se il combustibile prodotto è l'idrogeno si parla più propriamente di power-to-hydrogen (P2H). L'idrogeno così prodotto può anche essere utilizzato come vettore di accumulo per produrre nuovamente elettricità con sistemi reversibili a celle a combustibile (power-to-power, P2P), può essere trasportato presso un altro punto di utilizzo tramite la rete del gas naturale (in miscela con il gas naturale, c.d. blending) oppure convogliato in infrastrutture dedicate e utilizzato tal quale ad es. per rifornire mezzi di trasporto.

In alternativa l'idrogeno può essere combinato con CO<sub>2</sub> per produrre gas metano (processo di c.d. metanazione), che può essere immesso nella rete del gas naturale senza limiti tecnici, necessitando però di una fonte di CO<sub>2</sub> per la sua produzione. Affinché il gas prodotto venga considerato rinnovabile è necessario che l'elettricità impiegata nel processo sia prodotta da fonti rinnovabili.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 22 di 31</p>
---	--	--

La tecnologia power-to-gas è particolarmente interessante se usata in combinazione con la produzione di surplus di energia elettrica da fonti intermittenti, quali il solare e l'eolico, in quanto offre una possibilità di stoccaggio dell'energia prodotta nei momenti di elevata produzione ma domanda bassa, permettendo una più efficiente integrazione delle fonti rinnovabili.

In entrambi i casi (produzione di metano o idrogeno) il contributo all'effetto di stoccaggio può essere assai rilevante a livello di sistema, potenzialmente molto superiore in termini di quantità e durata a quello consentito dalle tecnologie di stoccaggio per via elettrochimica: il sistema gas europeo, infatti, è già oggi in grado di garantire una capacità di accumulo sotterraneo pari a oltre 1.000 TWh.

Di seguito verranno descritte le tecnologie, i dispositivi previsti e la loro interazione; l'immagine seguente riporta un diagramma di flusso che rappresenta la sequenza delle operazioni tipiche per la realizzazione della tecnologia Power to Gas (la parte di ritrasformazione in energia elettrica tramite fuel cells NON è prevista nell'attuale progetto).


L'impianto di produzione di idrogeno verde è stato dimensionato sulla base dei dati di produzione dell'impianto fotovoltaico che risulta quindi a servizio della rete di distribuzione, del sistema di accumulo elettrochimico (BESS) utile per stabilizzare la rete e, in caso di eventuali picchi, di porre in carica lo storage per mettere a disposizione l'energia in momenti diversi dalla produzione e a servizio del Power to Gas che quindi alimenta la rete di distribuzione in metanodotto e rende disponibile il vettore per applicazioni in Fuel Cells.

L'impianto di produzione di idrogeno per elettrolisi, annesso al parco agrivoltaico e alla sezione di storage elettrochimico, si compone di 4 elementi principali:

- 1) Sistema di trattamento H<sub>2</sub>O
- 2) Elettrolizzatore
- 3) Sistema di compressione (utile per l'immissione nella Rete Gas)
- 4) Serbatoi di stoccaggio

L'impianto contempla inoltre le infrastrutture connesse per l'approvvigionamento idrico, i sottoservizi elettrici e un'area attrezzata per la messa in servizio e l'esercizio pari a 2.800 mq complessivi.

Per un approfondimento di dettaglio si rimanda agli elaborati grafici e alla relazione tecnica specialistica a corredo del progetto.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 23 di 31</p>
---	--	--

Nella produzione d'idrogeno verde la prima fase è il trattamento delle acque, passaggio che precede l'elettrolizzatore.

Nello specifico la disponibilità idrica dedicata per la sola stazione di produzione H<sub>2</sub> è di 18 m<sup>3</sup>/h mentre il fabbisogno della stazione alla massima potenza sarà di 3,5 l/h max.

Il sistema di osmosi inversa containerizzato sarà composto da una linea e completamente preassemblato su uno skid e containerizzato, l'impianto sarà implementato da collegamenti idraulici ed elettrici.


L'elettrolizzazione è la fase più importante di tutto il processo.

Per l'impianto in progetto si prevede un elettrolizzatore del tipo HyLYZER® modulare in container e completo dei dispositivi utili al raggiungimento della capacità richiesta, tali dispositivi sono i seguenti:

- 1) Impianto di trattamento dell'acqua per purificare l'acqua di rubinetto in entrata e trasformarla in acqua demineralizzata per il processo di elettrolisi.
- 2) Alimentazione elettrica AC/DC.
- 3) “Dispositivi di processo” in cui sono installati gli stack 1500E. Le funzioni principali di questa parte di processo altamente automatizzata sono:
  - Alimentazione e circolazione continua dell'acqua attraverso gli stack 1500E
  - Raffreddamento del processo di elettrolisi
  - Separazione di H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> dall'acqua
  - Controllo della pressione di H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> prodotti
  - Dispositivi di sicurezza
- 4) Un sistema di purificazione dell'idrogeno per ridurre le ultime tracce di O<sub>2</sub> e acqua nell'H<sub>2</sub> prodotto (H<sub>2</sub> prodotto è puro al 99,998%).
- 5) Apparecchiature periferiche per il funzionamento dell'impianto: sistemi di raffreddamento, alimentazione dell'aria dello strumento, pannello di controllo ...

Per le capacità necessarie Hydrogenics ha elaborato un approccio integrato in container per ospitare tutte le apparecchiature di cui sopra.



	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 24 di 31</p>
---	--	--


## 2. Cantierizzazione del progetto

All'interno delle aree di impianto saranno realizzate aree di cantiere di dimensioni tali da poter ospitare i baraccamenti per il personale tecnico e lavoratori, e tutti i materiali necessari al montaggio dell'impianto. Durante i mesi di lavorazione verranno eseguite le seguenti attività in cui alcune fasi si potranno accavallare nei tempi di esecuzione:

- Preparazione dell'area di cantiere;
- Preparazione superficiale del terreno;
- Installazione della recinzione;
- Installazione delle strutture di supporto dei pannelli;
- Assemblaggio strutture;
- Installazione dei moduli fotovoltaici;
- Cavidotti BT / MT;
- Installazione Inverter centralizzati
- Installazione e cablaggi cassette stringa;
- Installazione sistema antintrusione, video sorveglianza e illuminazione;
- Messa in servizio;
- Connessione alla rete;
- Pulizia e sistemazione sito;

Per la realizzazione del progetto saranno impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- betoniere per il trasporto del cls;
- camion per il trasporto dei moduli fotovoltaici e dei componenti delle strutture di supporto dei moduli;
- camion per il trasporto degli elementi prefabbricati delle Cabine di Campo;

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 25 di 31</p>
---	--	--

- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti elettrici dell'impianto;
- altri mezzi di dimensioni minori, per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- altri mezzi per la movimentazione delle cabine prefabbricate (camion con gru).

I lavori di realizzazione del presente progetto di parco agrivoltaico integrato ecocompatibile avranno una durata di circa 24 mesi.


Tale durata è condizionata soprattutto dall'approvvigionamento delle apparecchiature elettriche necessarie al funzionamento dell'impianto (inverter e trasformatori) e alle condizioni meteorologiche.

Nella fase di costruzione, si avranno delle emissioni in atmosfera generate dall'utilizzo delle macchine operanti all'interno del cantiere. Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica catastale dei confini e il tracciamento della recinzione d'impianto così come autorizzata. Successivamente, a valle di un rilievo topografico, verranno delimitate e livellate le parti di terreno che hanno dislivelli non compatibili con l'allineamento del sistema pannello/inseguitore.

Concluso il livellamento, si procederà all'installazione dei supporti dei moduli. Tale operazione viene effettuata con piccole macchine battipalo, mosse da cingoli, che consentono una agevole ed efficace infissione dei montanti verticali dei supporti nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla struttura. Il corretto posizionamento dei pali di supporto è attuato mediante stazioni di posizionamento GPS con tolleranze di posizionamento dell'ordine del cm. Successivamente vengono sistemate e fissate le barre orizzontali e verticali di supporto.

Montate le strutture di sostegno, si procederà allo scavo del tracciato del cavidotto e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo. Le fasi finali prevedono, a meno di dettagli da definire in fase di progettazione esecutiva, il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa del cavidotto e la ricopertura del tracciato.

Inizialmente, in parte dello spazio disponibile per l'installazione del campo fotovoltaico, saranno realizzate aree provvisorie di cantiere per lo stoccaggio dei pannelli, del materiale elettrico, dei manufatti in carpenteria metallica e per lo stoccaggio dei rifiuti da cantiere. Tali aree saranno dismesse

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 26 di 31</p>
---	--	--

durante la fase di avanzamento lavori. Successivamente saranno create aree di parcheggio e spazi di manovra.

Sarà realizzata un'area in materiale stabilizzato compattato intorno agli edifici (cabine) che consenta la manovra di tutti gli automezzi anche pesanti interessati all'attività, nonché il loro stazionamento per le operazioni di carico e scarico. La sistemazione della viabilità interna (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile.

La larghezza delle strade è stata dimensionata per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto. Ad installazione ultimata, il terreno verrà ripristinato, ove necessario, allo stato naturale.


Per le lavorazioni descritte è previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali.

L'impatto sulla componente ambientale in fase di cantiere, potrebbe essere causato dalle azioni necessarie all'installazione ed al montaggio delle componenti di impianto ed alla realizzazione delle opere di connessione elettrica. Tali interventi non muteranno i lineamenti geomorfologici delle aree interessate dall'intervento ed il materiale di risulta dagli scavi per la posa del cavidotto, sarà riutilizzato.

In definitiva, quindi, i terreni non verranno allontanati come rifiuti (ai sensi della normativa di settore) dall'area di cantiere ma verranno riutilizzati, ai sensi del presente Piano di Utilizzo in cantiere e i mc di scavo in esubero sono destinati a discarica.


Le quantità totali prodotte si prevedono esigue. In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste per la realizzazione dell'impianto e la sua messa in produzione.

 <p>Clean Energy Basilicata</p>	<p><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p>DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 27 di 31</p>
--	--	--


Fatta eccezione per le opere preliminari, tutte le altre operazioni presentano un elevato grado di parallelismo nello spazio e contemporaneità nel tempo, in quanto si prevede di realizzare l'impianto per diversi singoli lotti.

- Opere preliminari:
  - rilievo e quote
  - realizzazione recinzioni perimetrali
  - predisposizione Fornitura Acqua e Energia
  - direzione Approntamento Cantiere
  - delimitazione area di cantiere e segnaletica
- Opere civili:
  - opere di apprestamento Terreno
  - realizzazione Viabilità Interna
  - realizzazione calcestruzzo per basamenti cabine
  - realizzazione Basamenti e posa Prefabbricati
  - realizzazione alloggiamento gruppo di conversione in cabina
- Opere elettromeccaniche:
  - montaggio strutture metalliche
  - montaggio moduli fotovoltaici
  - posa cavidotti MT e Pozzetti
  - posa cavi MT / Terminazioni Cavi
  - posa cavi BT in CC / AC
  - cablaggio stringhe
  - installazione Inverter

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 28 di 31</p>
---	--	--

- collegamenti QCC-INV-QCA - DC-Inverter
- installazione Trasformatori BT/MT
- installazione Quadri di Media tensione
- lavori di Collegamento
- collegamento alternata
- Impianto Storage
- Impianto di Power to gas
- Montaggio sistema di monitoraggio;
- Montaggio sistema di videosorveglianza;
- Collaudi/commissioning:
  - collaudo cablaggi
  - collaudo quadri
  - collaudo inverter
  - collaudo sistema montaggio
  - collaudo SSE
- Fine Lavori;
- Collaudo finale;
- Connessione in rete;
- Dichiarazione di entrata in esercizio a Terna SpA.

Per quanto riguarda invece le sostanze chimiche emesse in atmosfera, queste sono generate dai motori a combustione interna utilizzati: mezzi di trasporto, compressori, generatori.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 29 di 31</p>
---	--	--

Per i macchinari da cantiere ci si può riferire alla categoria 0808xx “Other mobile sources&machinery – industry”. Per gli automezzi pesanti da trasporto, ci si può riferire alla categoria 070302 “Diesel heavy duty vehicles”. Per tutte le categorie di veicoli, i principali composti climalteranti emessi dal tubo di scarico durante il loro funzionamento e pertanto soggetti a regolamentazione sono essenzialmente:

- ✓ ossidi di azoto (NOx);
- ✓ composti organici volatili non metanici (NM-VOC);
- ✓ monossido di carbonio (CO);
- ✓ particolato (PM).


Questi fattori di emissione, per ciascun cantiere, sono espressi in g/kg di combustibile e riassunti nella tabella seguente:

g/kg combustibile	NOx	NM-VOC	CO	PM
Macchinari da cantiere	48,8	7,08	15,8	5,73
Automezzi pesanti da trasporto	42,3	8,16	36,4	2,04

In merito all'innalzamento di polveri l'impatto che può aversi è di modesta entità, temporaneo, pressoché circoscritto all'area di cantiere e riguarda essenzialmente la deposizione sugli apparati fogliari della vegetazione circostante.


L'entità e il raggio dell'eventuale trasporto ad opera del vento e della successiva deposizione del particolato e delle polveri più sottili dipenderà dalle condizioni meteo-climatiche (in particolare direzione e velocità del vento al suolo) presenti nell'area nel momento dell'esecuzione di lavori.

Le emissioni dovute agli automezzi da trasporto sono in massima parte diffuse su un'area più vasta, dovuta al raggio di azione dei veicoli, con conseguente diluizione degli inquinanti e minor incidenza sulla qualità dell'aria. Inoltre, gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento.

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 30 di 31</p>
---	--	--

Procedendo all'attribuzione preliminare dei singoli codici CER, che sarà resa definitiva solo in fase di lavori iniziati, si possono descrivere i rifiuti prodotti dalla cantierizzazione e dalle operazioni di costruzione ed installazione come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali o pericolosi):

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

	<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTO PER L'ATTUAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO DIFFUSO A TERRA, DI POTENZA PARI A CIRCA 160,00 MWP, CON SISTEMA DI STORAGE E GRUPPO POWER-TO-GAS, PER LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>MARZO 2024</b> Pag. 31 di 31</p>
---	--	--

<p><b>CER 170903*</b></p>	<p>altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose</p>
---------------------------	---

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo per le linee elettriche interrato, si prevede di riutilizzarle interamente per i rinterri, riempimenti e rilevati previsti funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni ecc...). Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D. Lgs. 4/08), il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti e rilevati) sarà effettuato nel rispetto delle seguenti condizioni:

- L'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- Non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- Deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- Le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- Le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.