

Regione Sicilia



Comune di Calatafimi Segesta



Provincia di Trapani



Comune di Gibellina



Progetto di un impianto agrivoltaico avanzato denominato "Làgani", una potenza complessiva pari a 70,365 MWp integrato con un sistema di accumulo della potenza di 10 MW, da realizzarsi nei Comuni di Calatafimi Segesta (TP) e Gibellina (TP)

PROGETTO DEFINITIVO

DELL'IMPIANTO DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

CODICE ELABORATO

GOSO_CLT_016_R_00

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE IMPIEGO MANODOPERA E MEZZI

Proponente:

GO-SOLE

GO-SOLE S.r.L.

Piazza del Grano 3
39100 Bolzano (BZ)
go-sole@legalmail.it

CF/P.IVA 03225430218

Progettazione



Progettista

Dr. Geol. Michele Ognibene



Dr. Ing. Daniele Cavallo

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
		00	28.08.2024	DEFINITIVO PER CONSEGNA VIA/AU	R.CAVALLO	D.CAVALLO

1. OGGETTO E SCOPO	3
2. DATI GENERALI	3
2.1. Dati del Proponente.....	3
2.2. Località di realizzazione dell'intervento	4
2.3. Destinazione d'uso.....	4
2.4. Dati catastali	4
2.5. Connessione.....	6
3. IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI	7
3.1. FASE DI COSTRUZIONE	7
3.1.1. Attrezzature e automezzi.....	8
3.1.2. Impiego di manodopera in fase di cantiere	9
3.2. FASE DI COLLAUDO, TEST E AVVIO	9
3.2.1. Attrezzature ed automezzi in fase di collaudo e avvio	10
3.2.2. Impiego di manodopera in fase di collaudo.....	11
3.3. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	11
3.3.1. Attrezzature ed automezzi in fase di esercizio	12
3.3.2. Impiego di manodopera in fase di esercizio	13
3.4. FASE DI DISMISSIONE	13
3.4.1. Attrezzature e automezzi.....	13
3.4.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione.....	14

1. OGGETTO E SCOPO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, mediante tecnologia fotovoltaica con tracker monoassiale, che la Società proponente – GO-SOLE srl - intende realizzare in agro dei Comuni di Calatafimi Segesta (TP) e Gibellina (TP).

L'impianto avrà una potenza installata di 70.365 kWp e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

Si evidenzia che sebbene la potenza di picco dell'impianto agrivoltaico in progetto sarà pari a 70.365 kWp, la potenza in immissione sarà di 54,400 kW, inferiore rispetto alla potenza installata di picco in quanto, per l'effetto combinato delle perdite legate alla disposizione geometrica dei pannelli (dovute a ombreggiamento, riflessione), delle perdite proprie dell'impianto (dovute a temperatura, sporco, mismatch, conversione ecc.) e delle perdite di connessione alla rete, l'energia immessa al punto di consegna non sarà mai superiore a tale valore. Qualora, in condizioni meteo-climatiche favorevoli, l'impianto potesse produrre più potenza, la stessa sarà limitata a livello dei convertitori AC/DC in modo da non superare il limite di immissione previsto al punto di consegna.

Si evidenzia inoltre che l'impianto sarà completo di un sistema di accumulo da 10 MW, con capacità di 40 MWh.

L'impianto permetterà di ottenere una produzione annua di circa 131 GWh/anno, pari al consumo medio annuo di energia elettrica di 52.250 famiglie.

Questo progetto, inoltre, apporterà importanti benefici ambientali sia in termini di mancate emissioni di inquinanti che di risparmio di combustibile: l'impianto consentirà di evitare l'emissione di circa 58.000 t/anno di anidride carbonica. Il bilancio sull'ambiente sarà pertanto nettamente positivo.

2. DATI GENERALI

2.1. DATI DEL PROPONENTE

Di seguito i dati anagrafici del soggetto proponente:

SOCIETA' PROPONENTE	
Denominazione	GO-SOLE S.R.L.
Indirizzo sede legale	Piazza del Grano, 3 - 39100 Bolzano (BZ)
Codice Fiscale/Partita IVA	03225430218
Capitale Sociale	10.000,00 €
PEC	go-sole@legalmail.it

Tabella 2-1 – Informazioni principali della Società Proponente

2.2. LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto agrivoltaico oggetto del presente documento sarà realizzato nel comune di Calatafimi Segesta (TP). Il cavidotto 30 kV relativo all'impianto interesserà invece i comuni di Calatafimi Segesta e di Gibellina (TP).

La Stazione Utente, il sistema di accumulo e le opere di rete relative all'impianto saranno realizzate nel comune di Gibellina (TP).

2.3. DESTINAZIONE D'USO

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo.

2.4. DATI CATASTALI

I terreni interessati dall'intervento per quanto riguarda l'area di impianto, così come individuati da catasto del comune di Calatafimi Segesta (TP) sono:

- Area impianto 1:
 - FG 106 particelle 30, 38
- Area impianto 2:
 - FG 107 particelle 146, 147, 148, 149, 166, 167, 169, 170, 171, 177, 178, 179, 180, 181, 185, 186, 187
- Area impianto 3:
 - FG 107 particella 26
- Area impianto 4:
 - FG 107 particelle 37, 39, 42, 43, 57, 104, 105, 106, 125, 151, 152, 153, 154, 160, 161, 162
- Area impianto 5:
 - FG 108 particelle 2, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 37, 38, 39, 40, 41, 57, 60, 61, 71, 72, 75, 76,77
- Area impianto 6:
 - FG 109 particelle 8, 9
 - FG 112 particelle 1, 3 , 37, 38, 53, 54, 57, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114
- Area impianto 7:
 - FG 113 particelle 104, 105, 122, 135, 136, 162, 163, 189, 190, 123, 73, 167, 63, 72, 160, 161, 166, 168, 186, 187, 188
- Area impianto 8:
 - FG 122 particelle 68, 126, 127

L'area della Stazione Utente e dello stallo condiviso 220 kV interesserà i seguenti terreni, così come individuati da catasto del comune di Gibellina (TP):

- FG 5 particelle 192, 209, 210 e 284

Il sistema di accumulo intesserà i seguenti terreni, così come individuati da catasto del comune di Gibellina (TP):

- FG 5 particelle 180, 190

Le opere di rete e la stazione RTN cui si collegherà l'impianto, interesserà invece i seguenti terreni, così come individuati da catasto del comune di Gibellina (TP):

- FG 7 particelle 115, 214, 216

Tutti i terreni su cui saranno installati i moduli fotovoltaici e realizzate le infrastrutture necessarie, risultano di proprietà privata e corrispondono a terreni ad uso prevalentemente agricolo.

Luogo di installazione	Comune di Calatafimi Segesta (TP)
Potenza di Picco (kWp)	70.365 kWp
Potenza Nominale (kW)	54.400 kWp (Potenza disponibile per la connessione)
Informazioni generali del sito	Sito collinare ben raggiungibile da strade statali/provinciali/comunali
Tipo di strutture di sostegno	Inseguitore monoassiale
Coordinate area impianto 1	Latitudine 37°51'25.45"N Longitudine 12°52'40.04"E
Coordinate area impianto 2	Latitudine 37°51'50.60"N Longitudine 12°52'58.58"E
Coordinate area impianto 3	Latitudine 37°51'49.80"N Longitudine 12°53', 24.90"E
Coordinate area impianto 4	Latitudine 37°51'36.00"N Longitudine 12°53'6.38"E
Coordinate area impianto 5	Latitudine 37°51'50.99"N Longitudine 12°53'47.31"E
Coordinate area impianto 6	Latitudine 37°51'49.75"N Longitudine 12°54'42.50"E
Coordinate area impianto 7	Latitudine 37°51'30.81"N Longitudine 12°55'44.26"E
Coordinate area impianto 8	Latitudine 37°51'11.52"N Longitudine 12°55'57.49"E
Coordinate BESS	Latitudine 37°49'2.13"N Longitudine 12°56'25.68"E
Coordinate stazione utente	Latitudine 40°42'51.42"N

	Longitudine 8°24'31.65"E
Coordinate stallo condiviso	Latitudine 37°49'17.96"N
	Longitudine 12°56'28.40"E
Coordinate stazione RTN	Latitudine 40°42'51.42"N
	Longitudine 8°24'31.65"E

Tabella 2-2 – Dati impianto

2.5. CONNESSIONE

La Società FRI-EL S.p.A. ha presentato a Terna S.p.A. ("il Gestore") la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 54,4 MW. Alla richiesta è stato assegnato Codice Pratica 202200711.

Il progetto di connessione prevede che la centrale venga collegata in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica di smistamento (SE) a 220 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Partinico - Partanna".

La STMG è stata volturata alla società proponente il progetto, con accettazione da parte di Terna S.p.A. in data 06 Giugno 2024.

3. IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione prevede un significativo impiego di personale, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio.

Vengono infatti coinvolti tecnici qualificati per la progettazione esecutiva, per le analisi preliminari di campo, la gestione di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, ecc...

Nelle successive tabelle sono indicate, per le diverse tipologie di attività, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate, ed il numero delle attrezzature ed automezzi; nella attività sono incluse le opere di connessione (si faccia riferimento ai progetti definitivi dell'Impianto di Utenza e di rete).

Il tutto verrà suddiviso nelle fasi di costruzione, collaudo, ed esercizio dell'impianto.

3.1. FASE DI COSTRUZIONE

La costruzione dell'impianto si articola nelle seguenti fasi:

- Preparazione aree (rimozione arbusti/alberi, ecc...) e preparazione superficiale
- Realizzazione strade interne parco fotovoltaico
- Battitura pali di sostegno strutture
- Realizzazione recinzione
- Montaggio strutture e tracking system
- Installazione moduli
- Completamento meccanico
- Preparazione basamenti per power stations e cabine
- Cavidotti per cavi DC, cavi dati, alimentazione tracking system, sistema videosorveglianza
- Cavidotti per cavi MT
- Posa rete di terra
- Installazione Power Stations e cabine
- Finitura Aree
- Posa cavi DC interrati (inverter, string boxes), cavi alimentazione tracking system, cavi dati, cavi sistema videosorveglianza
- Posa cavi MT
- Installazione sistema videosorveglianza
- Realizzazione fasce arboree, vigneto e impianto agricolo

3.1.1. ATTREZZATURE E AUTOMEZZI

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione.

ATTREZZATURA DI CANTIERE
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppi elettrogeni
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester
Trancher
Fresatrice a rullo
Ripper agricolo
Spandiconcime a doppio disco
Livellatrice
Trapiantatrice

Tabella 3-1 – Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione.

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI		
	Impianto e cavi MT	Opere di utenza	Opere di rete
Escavatore cingolato	2	2	1
Battipalo	4	-	-
Muletto	1	1	-
Carrelli elevatore da cantiere	4	-	-
Pala cingolata/gommata	4	1	1
Autocarro mezzo d'opera	4	1	1
Rullo compattatore	2	1	-
Camion con gru	3	1	1
Autogru	1	1	1
Trivellatrice orizzontale	1	-	-
Camion con rimorchio	2	1	1
Furgoni e auto da cantiere	8	2	1

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI		
	Impianto e cavi MT	Opere di utenza	Opere di rete
Autobetoniera	2	1	1
Bobcat	3	1	1
Asfaltatrice	1	1	1
Livellatrice strade - Grader	1	1	1
Macchine trattrici	2	-	-
Trencher – posa cavi	2	1	-
Fresa Stradale	1	-	-
Autobotte	1	-	-

Tabella 3-2 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere

3.1.2. IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI CANTIERE

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONE IMPIEGATE		
	Impianto e cavi MT	Opere di utenza	Opere di rete
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8	2	1
Acquisti ed appalti	2	3	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	4	2	1
Sicurezza	2	2	1
Lavori civili	16	8	4
Lavori meccanici	50	8	4
Lavori elettrici	30	8	8
Lavori agricoli / installazione impianto agricolo	8	2	-
TOTALE	120	35	20

Tabella 3-3 – Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

3.2. FASE DI COLLAUDO, TEST E AVVIO

L'attività di collaudo comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni necessarie a verificare il corretto funzionamento dei sistemi e delle apparecchiature installate. La fase di collaudo precede la messa in servizio dell'impianto, ed assicura la conformità dell'impianto a quanto previsto dal progetto ed al rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il collaudo consistono in:

- verifica sicurezza elettrica;
- verifica serraggi collegamenti

- verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra;
- verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici;
- test di avviamento;
- spegnimento e mancanza della rete esterna;
- collaudi delle strutture.

Una volta che la sottostazione elettrica è collaudata e energizzata, l'impianto agrivoltaico deve essere sottoposto a una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

Le fasi di collaudo e test hanno una durata complessiva stimata di circa 2 mesi.

3.2.1. ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI IN FASE DI COLLAUDO E AVVIO

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante il collaudo e avvio dell'impianto.

ATTREZZATURA IN FASE DI COLLAUDO E AVVIO
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali e Megger
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera

Tabella 3-4 – Elenco delle attrezzature previste in fase di collaudo e avvio

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI		
	Impianto e cavi MT	Opere di utenza	Opere di rete
Furgoni e auto da cantiere	3	1	1

Tabella 3-5 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di collaudo e avvio

3.2.2. IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI COLLAUDO

Durante la fase di collaudo è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONE IMPIEGATE		
	Impianto e cavi MT	Opere di utenza	Opere di rete
Collaudo e avvio	12	2	2
TOTALE	12	2	2

Tabella 3-6 – Elenco del personale impiegato in fase di collaudo e avvio

3.3. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Le fasi di esercizio si distinguono essenzialmente in:

- Attività di controllo/monitoraggio
- Attività di manutenzione ordinaria/straordinaria

L'impianto sarà gestito tramite un sistema remoto di supervisione che permetterà di rilevare le condizioni di funzionamento degli aerogeneratori e sottostazione.

Il monitoraggio periodico dell'energia prodotta sarà effettuato da remoto, avendo accesso ai dati del contatore di misura fiscale dell'energia erogata e prelevata dall'Impianto.

Le attività di monitoraggio e controllo relative all'impianto di Rete saranno condotte direttamente dal gestore di Rete (Terna S.p.A.) che si occuperà della gestione e manutenzione di tali opere.

Le attività di controllo e manutenzione dell'impianto fotovoltaico e dell'impianto di utenza avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate.

Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	FREQUENZA CONTROLLI E MANUTENZIONI
Lavaggio dei moduli	3 lavaggi/anno
Ispezione termografica	Semestrale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale
Controllo e manutenzione string box	Semestrale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema trackers	Semestrale

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	FREQUENZA CONTROLLI E MANUTENZIONI
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema antintrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale
Verifiche di legge della rete di terra	Biennale

Tabella 3-7 – Elenco attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza

3.3.1. ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI IN FASE DI ESERCIZIO

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante la fase di esercizio.

ATTREZZATURA IN FASE DI ESERCIZIO
Attrezzature portatili manuali
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Termocamera
Megger

Tabella 3-8 – Elenco delle attrezzature previste in fase di esercizio

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari durante la fase di esercizio.

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI IMPIEGATO
Furgoni e auto da cantiere	1
Trattrice gommata per frutteto	1

Tabella 3-9 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio

3.3.2. IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società: le attività di monitoraggio e controllo, così come le attività di manutenzione programmata, saranno appaltate a Società esterne, mediante la stipula di contratti di O&M di lunga durata.

Anche le attività connesse alla coltivazione saranno appaltate ad un'impresa agricola, che si occuperà della gestione complessiva. Il personale sarà impiegato su base stagionale.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONALE IMPIEGATO
Monitoraggio Impianto da remoto	2
Lavaggio Moduli	8
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	4
Verifiche elettriche	4
Attività agricole	4
TOTALE	22

Tabella 3-10 – Elenco del personale impiegato in fase di esercizio

3.4. FASE DI DISMISSIONE

Nelle tabelle successive vengono elencati in dettaglio le attrezzature e gli automezzi che saranno utilizzati nella fase di dismissione e ripristino dell'impianto fotovoltaico e delle dorsali 30 kV, nonché una stima del personale che sarà necessario.

La Società proponente affiderà l'incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione, dismissione e ripristino.

3.4.1. ATTREZZATURE E AUTOMEZZI

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione.

ATTREZZATURA IN FASE DI DISMISSIONE
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppi elettrogeni
Cannelli a gas
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

ATTREZZATURA IN FASE DI DISMISSIONE
Tranciacavi
Trancher
Fresatrice a rullo
Martello demolitore
Motosega

Tabella 3-11 – Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari durante la fase di dismissione.

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI IMPIEGATO
Escavatore cingolato	2
Battipalo	1
Muletto	2
Carrelli elevatore da cantiere	2
Pala cingolata/gommata	2
Autocarro mezzo d'opera	2
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Bobcat	1
Asfaltatrice	1
Rullo compressore	1
Macchine trattrici	1
Fresa Stradale	1

Tabella 3-12 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione

3.4.2. IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI DISMISSIONE

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONALE IMPIEGATO
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	2
Lavori di demolizioni civili	4
Lavori di smontaggio strutture metalliche	16
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	12

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONALE IMPIEGATO
Lavori di movimento terra e messa in ripristino	6
Lavori agricoli	4
TOTALE	48

Tabella 3-13 – Elenco del personale impiegato in fase di dismissione