



REGIONE SICILIA
COMUNE DI MONREALE (PA)

PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA PARI A 27216 kWp (20,905 MW IN IMMISSIONE)
DENOMINATO "PRINCIPE X" ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MONREALE (PA)

TITOLO

Rel. 16 – Relazione impiego manodopera e mezzi

PROGETTISTI	PROPONENTE	VISTI
 SCM Ingegneria S.r.l. Via Carlo del Croix, 55 Tel.: +39 0831-728955 72022 Latiano (BR) Mail: info@scmingegneria.com	PRINCIPE SOLAR X S.R.L. Sede legale e Amministrativa: Viale della Croce Rossa, 25 90144 PALERMO (PA) PEC: principesolarxsrl@pec.it	
 OM Ingegneria e Ambiente S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 Tel.: +39 091 9763933 90144 Palermo (PA) Mail: info@omingegneria.it		
Redattore Luca Maculan		

PROGETTAZIONE



Scala	Formato Stampa	Cod.Elaborato	Rev.	Nome File	Foglio
	A4	FVPRXD-I_Rel.16	00	Rel.16_Relazione impiego manodopera e mezzi	1 di 13

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	01t-23	Prima Emissione	L. Maculan	D.Cavallo	L. Nettuno

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	DATI GENERALI	3
2.1	Dati del Proponente	3
2.2	Località di realizzazione dell'intervento	3
2.3	Destinazione d'uso	3
2.4	Dati catastali	4
2.5	Connessione	4
3	IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI	5
3.1	FASE DI COSTRUZIONE	5
3.1.1	Attrezzature e automezzi	6
3.1.2	Impiego di manodopera in fase di cantiere	7
3.2	FASE DI COLLAUDO, TEST E AVVIO	7
3.2.1	Attrezzature ed automezzi in fase di collaudo e avvio	8
3.2.2	Impiego di manodopera in fase di collaudo	9
3.3	FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	9
3.3.1	Attrezzature ed automezzi in fase di esercizio	10
3.3.2	Impiego di manodopera in fase di esercizio	10
3.4	ATTIVITÀ DI COLTIVAZIONE AGRICOLA	11
3.5	FASE DI DISMISSIONE	12
3.5.1	Attrezzature e automezzi	12
3.5.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione	13

1 INTRODUZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, mediante tecnologia fotovoltaica con tracker monoassiale, che la Società PRINCIPE SOLAR X S.R.L. (di seguito "la Società") intende realizzare nel Comune di Monreale (PA).

L'impianto avrà una potenza installata di 27216 kWp per una potenza di 20,905 MW in immissione, 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 27216 kWp, la potenza in immissione sarà di 20,905 MW, 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, sporcamento, mismatch, conversione ecc.) e delle perdite di connessione alla rete, l'energia immessa al punto di consegna non sarà mai superiore ai 20,905 MW. Qualora, in condizioni meteo-climatiche favorevoli, l'impianto potesse produrre più di 20,905 MW, la potenza sarà limitata a livello dei convertitori AC/DC in modo da non superare il limite di immissione previsto al punto di consegna.

2 DATI GENERALI

2.1 Dati del Proponente

Di seguito i dati anagrafici del soggetto proponente:

SOCIETA' PROPONENTE	
Denominazione	PRINCIPE SOLAR X S.R.L.
Indirizzo sede legale	Viale della Croce Rossa, 25 – 90144 Palermo (PA)
Codice Fiscale/Partita IVA	07133700828
Capitale Sociale	10.000,00 €
PEC	principesolarxsrl@pec.it

Tabella 2-1 – Informazioni principali della Società Proponente

2.2 Località di realizzazione dell'intervento

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente documento e il relativo cavidotto 36 kV saranno realizzati nel Comune di Monreale (PA).

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 Monreale (PA) sono:

- FG 153 – Particelle 210, 138, 132, 127, 155, 142.
- FG 154 – Particelle 252, 186, 188, 163, 164.

L'area della cabina utente 36 kV interesserà invece i seguenti terreni, così come individuati da catasto del comune di Monreale (PA):

- FG 152 - Particella 4

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 Monreale
Potenza di Picco (kWp)	27216 kWp
Potenza Nominale (kW)	27216 kWp
Potenza massima in immissione	20,095 MW
Informazioni generali del sito	Sito collinare ben raggiungibile da strade statali/provinciali/comunali
Tipo di strutture di sostegno	Inseguitore monoassiale
Coordinate area impianto Area nord	Latitudine: 37°53'53.37"N Long. 13°19'23.21"E
Coordinate area impianto Area sud	Latitudine: 37°53'07.37"N Long. 13°18'52.47"E
Coordinate cabina utente	Latitudine 37°53'59.22"N Longitudine 13°17'59.91"E

Tabella 2-2 – Dati catastali

2.5 Connessione

La Società PRINCIPE SOLAR X S.R.L. è titolare della richiesta di connessione alla RTN presentata a Terna S.p.A. ("il Gestore") per una potenza in immissione di 20,905 MW. Alla richiesta è stato assegnato Codice Pratica 202101163.

Il gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), accettata in data 13 Dicembre 2022.

Il progetto di connessione prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la stazione elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 kV in doppia sbarra, denominata "Monreale 3", da collegare in entra - esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico - Ciminna".

3 IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico 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 36 kV
- Posa rete di terra
- Installazione cabine
- Finitura Aree
- Posa cavi DC interrati (inverter, string boxes), cavi alimentazione tracking system, cavi dati, cavi sistema videosorveglianza
- Posa cavi 36 kV
- 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 36 kV	Cabina Utente
Escavatore cingolato	2	1
Battipalo	4	-
Muletto	1	-
Carrelli elevatore da cantiere	4	-
Pala cingolata/gommata	4	1
Autocarro mezzo d'opera	4	1
Rullo compattatore	2	-
Camion con gru	3	1

Autogru	1	1
Trivellatrice orizzontale	1	-
Camion con rimorchio	2	1
Furgoni e auto da cantiere	8	1
Autobetoniera	2	1
Bobcat	3	1
Asfaltatrice	1	1
Livellatrice strade - Grader	1	1
Macchine trattrici	2	-
Trencher – posa cavi	2	-
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 36 kV	Cabina Utente
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8	1
Acquisti ed appalti	2	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	4	1
Sicurezza	2	1
Lavori civili	16	4
Lavori meccanici	50	4
Lavori elettrici	30	8
Lavori agricoli / installazione impianto agricolo	8	-
TOTALE	120	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 COLAUDO 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 36 kV	Cabina Utente
Furgoni e auto da cantiere	3	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 36 kV	Cabina Utente
Collaudo e avvio	12	2
TOTALE	12	2

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

3.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

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 agrivoltaico 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
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 agro-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 ATTIVITÀ DI COLTIVAZIONE AGRICOLA

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto agrivoltaico saranno eseguite da società agricole specializzate.

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

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	FREQUENZA ESECUZIONE LAVORI AGRICOLI
Lavorazione terreno (colture arboree)	Periodica
Lavorazione terreno (colture erbacee)	1-2 volte l'anno
Semina colture erbacee	Annuale
Sfalcio tra le interfile	Annuale (solo se necessario)
T Trattamenti fitosanitari	Solo se necessari (monitoraggio parassiti mediante campionamenti di materiale vegetale)
Concimazioni fogliari	2/3 volte l'anno
Fertirrigazione	2/3 volte l'anno
Irrigazione ulivi fascia perimetrale	15 volte l'anno circa (una volta a settimana nel periodo compreso tra giugno e settembre)
Gestione della chioma uliveto	Annuale
Raccolta agevolata / meccanizzata uliveto	Annuale, nel periodo autunnale

Tabella 3-11 – Elenco attività di coltivazione agricola e relativa frequenza

3.5 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 agrivoltaico e delle dorsali 36 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.

3.5.1 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
Tranciacavi
Trancher
Fresatrice a rullo
Martello demolitore
Motosega

Tabella 3-12 – 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 3-13 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione

3.5.2 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
Lavori di movimento terra e messa in ripristino	6
Lavori agricoli	4
TOTALE	48

Tabella 3-14 – Elenco del personale impiegato in fase di dismissione