



REGIONE  
PUGLIA



PROVINCIA  
DI LECCE



COMUNE  
DI SOLETO



COMUNE  
DI GALATINA

**Realizzazione di impianto agrivoltaico con produzione agricola e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in agro di Soleto (LE) e delle relative opere di connessione alla Stazione elettrica nel Comune di Galatina (LE)**

Potenza nominale cc: 33,568 MWp - Potenza in immissione ca: 30,00 MVA

ELABORATO

**RELAZIONE RILIEVO TOPOGRAFICO**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello progetto	Codice Pratica AU	Documento	Codice elaborato	n° foglio	n° tot. fogli	Nome file	Data	Scala
<b>PD</b>		R	2.34			R_2.34_RELRILIEVO	Agosto 2022	n.a.

REVISIONI

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	10/08/2022	I Emissione	MONFREDA	MILELLA	AMBRON

PROGETTAZIONE:

**MATE System S.r.l.**

Via Papa Pio XII, n.8 70020 Cassano delle Murge (BA)  
tel. +39 080 5746758  
mail: info@matesystemsrl.it pec: matesystem@pec.it

Coordinamento al progetto:

**PROSVETA s.r.l.**

Viale Svezia, n.7 - 73100 LECCE  
tel. +39 0832 363985 - Fax +39 0832 361468  
mail: prosvetasrl@gmail.com pec:prosveta@pec.it

Progettista:  
Ing. Francesco Ambron



Coordinatore al progetto:  
Ing. Francesco Rollo

DIRITTI

Questo elaborato è di proprietà della New Solar Blue S.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

PROPONENTE:

NEW SOLAR BLUE S.R.L.  
VIA E. ESTRAFALLACES 26  
73100 LECCE (LE)

Il legale rappresentante  
Dott. FRANCO RICCIATO

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

**REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE AGRICOLA E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTOVOLTAICA DA UBICARSI IN AGRO DI SOLETO (LE) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA STAZIONE ELETTRICA NEL COMUNE DI GALATINA (LE)**

**Potenza nominale cc: 33,568 MWp – Potenza in immissione ca: 30,000MVA**

**COMMITTENTE:**

**NEW SOLAR BLUE S.R.L.**

Via E. Estrafallaces, 26  
73100 – LECCE (LE)

**PROGETTAZIONE a cura di:**

**MATE SYSTEM S.R.L.**

Via Papa Pio XII, 8  
70020 – Cassano delle Murge (BA)

Ing. Francesco Ambron

**COORDINAMENTO AL PROGETTO a cura di:**

**PROSVETA S.R.L.**

Viale Svezia, 7  
73100 - LECCE

Ing. Francesco Rollo

**RELAZIONE RILIEVO TOPOGRAFICO**

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

## Sommario

1. PREMESSA .....	3
1.1 Inquadramento dell’impianto fotovoltaico e delle opere connesse .....	3
1.2 Breve descrizione del progetto .....	4
2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	5
3. RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO .....	6
3.1 Pianificazioni delle operazioni .....	6
3.2 Le missioni di volo .....	6
3.3 RILIEVO GPS.....	7
4. RILIEVO SATELITARE A TERRA.....	8
5. FASI OPERATIVE DEL RILIEVO: .....	9
6. ELABORAZIONE E RESTITUZIONE RISULTATI.....	10

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

# 1. PREMESSA

La presente Relazione Tecnica Rilievo Topografico è relativa al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza pari a 33,568 MWp e contestuale produzione agricola, in territorio pugliese, ad opera della società proponente New Solar Blue S.R.L. L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e le relative opere connesse sarà da realizzarsi in agro dei Comuni di Soletto (LE) e Galatina (LE).

## 1.1 Inquadramento dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse

L'area indagata per l'installazione dell'impianto è sita all'interno del comune di Soletto in provincia di Lecce e confina a ovest con il comune di Galatina. Come evidenziato nella seguente immagine l'area di interesse è posta in linea d'aria a circa 1,6 km a EST del centro abitato di Soletto (LE) e a circa 2,2 km dal centro abitato di Galatina (LE). L'area si presenta mediamente pianeggiante, ad una quota variabile tra 69 e 76 m sul livello medio del mare e attualmente interessata principalmente da seminativi e terreni adibiti al pascolo.

La superficie delle particelle acquisite ai fine della progettazione e futura realizzazione, è pari a 46 ha 30 are e 48 ovvero mq. 463.048; l'area destinata all'impianto fotovoltaico ricopre globalmente una superficie di circa 17,5 ha.

Il sito sul quale sarà realizzato l'impianto fotovoltaico ricade in agro di Soletto (LE) e le relative coordinate geografiche sono le seguenti:

- latitudine: 40°11'30.12"N
- longitudine: 18°11'12.23"E

Catastalmente le aree oggetto d'intervento fotovoltaico, risultato distinte in catasto come segue:

- Comune di Soletto (LE) Foglio di mappa n.°17, p.lle 17 – 18 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 32 – 33 – 34 – 35 – 36 – 37 – 39 – 41 – 47 – 50 – 54 – 55 – 57 – 63 – 67 – 75 – 193 – 195 – 196 – 198.

Le necessarie opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) ricadenti in agro di Galatina (LE) sono così costituite:

Una linea MT in cavidotto interrato che collega le aree parco alla stazione SSU e di Raccolta, individuata alle seguenti coordinate:

- Latitudine: 40° 9'40.41"N
- Longitudine: 18° 7'43.86"E

ed individuate catastralmente come segue:

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

- Comune di Galatina (LE) Foglio di mappa 81, p.lle 105.

## 1.2 Breve descrizione del progetto

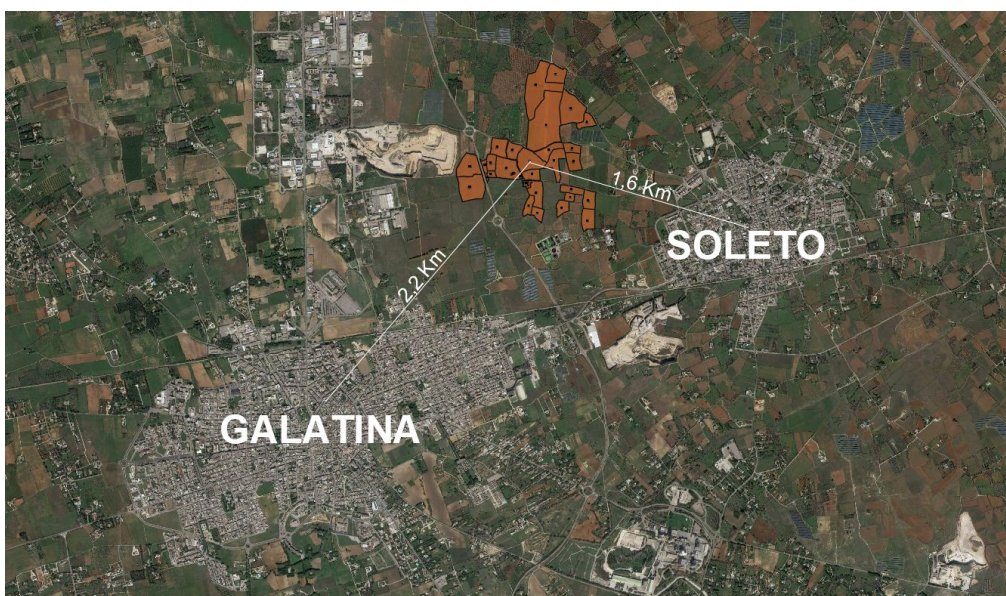
Il parco fotovoltaico è collegato alla SSU mediante cavidotto interrato che corre per la quasi totalità del percorso lungo la viabilità esistente.

La stazione di Raccolta è a sua volta collegata alla Stazione RTN “Galatina” in Comune di Galatina (LE).

L'impianto fotovoltaico in progetto è costituito dai seguenti elementi principali:

- **pannelli fotovoltaici;**
- **strutture metalliche di sostegno ed orientamento dei pannelli;**
- **inverter di stringa;**
- **conduttori elettrici e cavidotti;**
- **sottostazione di condivisione raccolta e trasformazione MT/BT ed AT/MT;**
- **viabilità interna per raggiungere le cabine di sottocampo;**
- **impianti di illuminazione e videosorveglianza;**
- **recinzione perimetrale e cancelli di accesso;**
- **interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale;**

**Negli stessi Lotti è prevista inoltre attività di produzione agricola.**



**Figura 1 Localizzazione dell'area di impianto rispetto ai comuni limitrofi**

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

## 2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Aeromobile utilizzato: DJI Phantom 4 PRO V2



*Figura 2 DJI Phantom 4 PRO V2*

Link alla scheda tecnica del prodotto: <https://www.dji.com/it/phantom-4-pro/info>

L'aeromobile utilizzato è munito di sistema GNSS che consente il posizionamento automatico del drone e di conseguenza è possibile automatizzare le missioni di volo al fine di ottenere una griglia di immagini sovrapposte che servirà ad elaborare in maniera accurata le immagini.

Il drone è munito di un sensore CMOS 1" da 20 Megapixel e un otturatore meccanico. Queste caratteristiche fanno di questo drone uno tra i più utilizzati per la fotogrammetria.

Le immagini acquisite hanno una risoluzione di 5472 x 3648 pixel. L'elevata risoluzione delle immagini digitali acquisite da drone permette di ottenere degli ortomosaici georeferenziati ad altissima risoluzione.

Sistema GPS utilizzato: Leica ATX 1230 + controller Leica RX1250X.



**Figura 3 Leica ATX 1230 con controller Leica RX1250X**

Il sistema GPS sopra citato è stato utilizzato per tutta la durata dei rilievi in modalità nRTK per il rilievo dei Ground Control Point. Ogni punto rilevato ha una precisione  $\leq 5$  cm.

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

### 3. RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO

#### 3.1 Pianificazioni delle operazioni

Per pianificare le operazioni di volo è stato necessario eseguire preliminarmente un inquadramento attraverso la consultazione delle ortofoto messe a disposizione dal software gratuito Google Earth Pro grazie al quale è stato possibile esaminare le aree del rilievo e soprattutto studiare le differenze di quota dell'area con lo scopo della pianificazione dei punti di decollo. Questa operazione è necessaria al fine di efficientare e di aumentare i livelli di sicurezza dell'intera campagna di rilievi.

In questa fase si è proceduto con l'identificazione di eventuali ostacoli topografici e fisici riferiti sia al volo dell'aeromobile e sia al percorso utile al fine di materializzare i "Ground Control Point" a terra.

A seguito dell'identificazione di ostacoli topografici e fisici, si è convenuto procedere con una missione di volo per l'area a SUD-EST, mentre per le restanti area si è convenuto procedere tramite rilievo con gps a maglia il più possibile regolare.

#### 3.2 Le missioni di volo

La pianificazione dei voli è stata effettuata con l'applicazione Pix4D Capture. Essa consente di programmare la missione di volo tenendo conto di determinati parametri quali:

- Percentuale di sovrapposizione laterale;
- Percentuale di sovrapposizione frontale;
- Inclinazione della camera;
- Quota di volo;
- Modalità di scatto della camera del drone;
- Velocità di crociera del drone;
- Parametri della fotocamera.

Con la pianificazione attraverso l'applicazione sopra citata è possibile determinare a priori il tempo di volo della singola missione con un errore di circa 15 minuti (in funzione delle condizioni meteo), il GSD (Ground Sample Distance: <2,5 cm/pixel) e i singoli movimenti che il drone effettuerà in volo.

Per l'area in questione è stato necessario pianificare diverse missioni in funzione della durata delle batterie (20 minuti cadauna), delle condizioni meteo (velocità e direzione del vento, umidità e temperatura) e dell'estensione delle aree da rilevare.

In tutto si è effettuato un volo con cui è stato possibile estrapolare i vari output.

I rilievi sono stati effettuati nella data 19/01/2021.

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.



Figura 4 Pianificazione missione con Pix4D

### 3.3 RILIEVO GPS

Il rilievo topografico GPS utilizza la ricezione dei segnali inviati dai satelliti in orbita di cui si conoscono le coordinate; a partire da questi punti si procede con la materializzazione di altri punti di cui si conoscono le coordinate e si utilizzano come rete di appoggio per la misurazione.

Una volta creata una maglia regolare di punti gps, si procede con l'elaborazione dei vari output.



Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

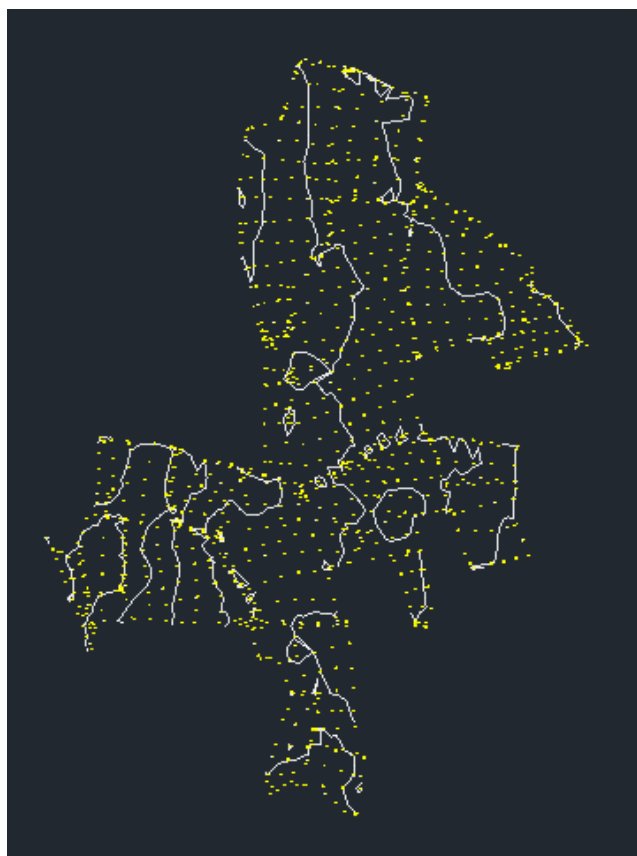


Figura 5 Area Est-maglia di punti gps

#### 4. RILIEVO SATELITARE A TERRA

Al fine di effettuare un rilievo aerofotogrammetrico con valenza topografica è necessario materializzare dei punti a terra (Ground Control Point - GCP) che permettono al software fotogrammetrico di elaborazione delle immagini di individuare fisicamente i punti nelle immagini e, grazie alle coordinate note rilevate in campo, scalare e orientare il rilievo nel sistema di riferimento prescelto.

In primis è necessario che i punti rilevati a terra siano ben visibili dal drone in volo fino ad una quota di 80 metri circa. Per far ciò è stato necessario utilizzare dei “target” quadrangolari di m 0,50 x 0,50 installati al suolo grazie a dei picchetti che non consentono la rimozione temporanea degli stessi.



Figura 6 – Esempio di target

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

La dove non è stato possibile inserire i target si è proceduto con la materializzazione di target a forma di “X” con bombolette spray ecologiche ad elevata visibilità. In alcuni casi non è possibile, dunque, portare materialmente i target quadrangolari sui punti in cui dovrebbero essere posizionati quando le pendenze, la morfologia, la particolare composizione delle rocce, la vegetazione e particolari condizioni di campo impediscono la loro materializzazione. In questi casi si procede con l’utilizzo delle bombolette spray e la successiva rilevazione dei punti con GPS.

Il numero di punti GCP per quest’area è noto: 6 GCP.

Il numero di GCP impiegati varia principalmente in funzione dell’estensione dell’area e delle differenze di quota che caratterizzano l’area del rilievo.

È possibile visualizzare i punti GCP impiegati all’interno del report di elaborazione del software fotogrammetrico e all’interno del file .dxf allegato agli output del rilievo.

## 5. FASI OPERATIVE DEL RILIEVO:

Rilievo con drone:

1. Materializzazione dei punti GCP e rilievo degli stessi con strumentazione GPS;
2. Analisi in campo dell’area, dei possibili ostacoli al volo e del livello di sicurezza all’interno del quale si intende operare;
3. Decollo del drone dai punti prestabiliti e avvio della missione automatica precedentemente pianificata;
4. Atterraggio del drone in sicurezza;
5. Ritiro/eliminazione dei target a terra.

Rilievo con GPS:

1. Analisi dell’area, di eventuali ostacoli fisici e del livello di sicurezza all’interno del quale si intende operare;
2. Materializzazione di punti gps in campo, andando a creare una maglia di punti più o meno regolare.

Committente: NEW SOLAR BLUE S.R.L. Via E. Estrafallaces, 26 – 73100 LECCE		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.34	<b>Relazione rilievo topografico</b>		Formato: A4
Data: 09/08/2022			Scala: n.a.

## 6. ELABORAZIONE E RESTITUZIONE RISULTATI

Per l'elaborazione delle immagini è stato utilizzato il software Pix4D mapper. Il software in questione si basa sugli algoritmi *structure from motion* che permettono di mettere in relazione le immagini ed estrapolare gli output desiderati.

Gli step affrontati sono stati i seguenti:

1. Importazione delle immagini e dei GCP all'interno del software Pix4DMapper;
2. Elaborazione iniziale, allineamento delle immagini e generazione della nuvola di punti sparsa;
3. Individuazione dei GCP in ogni immagine e attribuzione a ciascuno di essi delle relative coordinate, rilevate in campo;
4. Orientamento e scalatura in base al sistema di riferimento scelto (WGS 84 UTM 33 N);
5. Costruzione della nuvola di punti densa;
6. Realizzazione del DEM (Digital Elevation Model – Modello digitale di elevazione);
7. Generazione dell'ortomosaico georeferenziato ad alta risoluzione;
8. Estrapolazione del DTM (Digital Terrain Model – Modello digitale del terreno).

Output ottenuti dall'elaborazione con software fotogrammetrico:

1. Curve di livello con equidistanza 1 m (WGS 84 – UTM 33 N);
2. DSM (Digital Surface Model – Modello Digitale della Superficie), (WGS 84 – UTM 33 N);
3. DTM (Digital Terrain Model – Modello digitale del terreno), (WGS 84 – UTM 33 N);
4. Nuvola di punti densa (WGS 84 – UTM 33 N);
5. Ortomosaico ad alta risoluzione (WGS 84 – UTM 33 N);