



REN 160 S.r.l.

Comune di Rocca Grimalda (AL)

Fattoria Solare della Zebra

Studio di Intervisibilità

Doc. No. 081_REN160_Studio di Intervisibilità - Dicembre 2025

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Integrazioni CdS	C. Maffezzoni	A. Cargioli	M. Giannettoni	Dicembre 2025

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Renergetica S.p.A.



INDICE

	Pag.
LISTA DELLE FIGURE	3
1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2 ANALISI DEL CONTESTO	5
3 PLANIMETRIE E INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI VISTA SENSIBILI	6
4 ANALISI DEI BACINI VISIVI (VIEWSHED ANALYSIS)	7
4.1 PROCEDURA DI CALCOLO DELLA VISIBILITÀ DA PUNTI MULTIPLI IN AMBIENTE GIS	7
4.2 IPOTESI UTILIZZATE ED ANALISI DEI RISULTATI	8



LISTA DELLE FIGURE

Figura 3.1:	Punti di vista identificati lungo le strade adiacenti all'impianto	6
Figura 4.1:	Carta della visibilità dello stato attuale dalle strade adiacenti all'impianto	9
Figura 4.2:	Carta della visibilità di Progetto (5 anni) dalle strade adiacenti all'impianto	10
Figura 4.3:	Carta della visibilità di Progetto (20 anni) dalle strade adiacenti all'impianto	11
Figura 4.4:	Dettaglio Confronto Stato di Fatto e Progetto (5 anni)	12
Figura 4.5:	Dettaglio Confronto Stato di Fatto e Progetto (20 anni)	12
Figura 4.5:	Stralcio "Planimetria opere di mitigazione"	13



1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il Progetto "Fattoria Solare della Zebra" consiste nella realizzazione di un impianto di tipo agrivoltaico che avrà una potenza installata di circa 10.337,6 kWp con una potenza immessa in rete massima pari a 8,1 MW. L'impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova Cabina di Consegna MT, ubicata sempre nel Comune di Rocca Grimalda, collegata in antenna da Cabina Primaria AT/MT "Ovada" ed esercito in parallelo alla RTN. L'intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell'energia.

L'area nella disponibilità del proponente presenta una superficie di circa 21,13 ettari di terreno agricolo, dei quali solo 15,4 ettari saranno occupati dalle strutture dell'impianto agrivoltaico per un periodo di 30 anni, cedendo l'intera produzione di energia da fonte rinnovabile al mercato libero dell'energia, in regime di concorrenza.

La realizzazione delle opere a progetto consentirà la temporanea coltivazione di energia elettrica da fonte solare (da qui il più appropriato termine anglosassone "solar farm" per gli impianti di questo genere).

La centrale fotovoltaica sarà composta sostanzialmente da due componenti principali: il generatore fotovoltaico e i gruppi di conversione di energia elettrica. Il generatore sarà costituito 14.768 moduli bifacciali in silicio cristallino da 700 Wp ad alta efficienza, connessi in serie/parallelo per ottenere livelli di tensione e corrente idonei all'accoppiamento con i gruppi di conversione.

I moduli saranno installati su apposite strutture di sostegno ad orientamento variabile (inseguitori mono-assiali a singolo azionamento) fissate al suolo tramite pali infissi. La tipologia di inseguitori impiegata consentirà di poter ricevere la maggior quantità possibile di energia solare nell'arco della giornata, e di conseguenza nell'anno, senza ricorrere a strutture di altezza considerevole tipiche dei sistemi di inseguimento biassiali.

I moduli del generatore erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT) della locale rete di distribuzione, tramite l'utilizzo di trasformatori elevatori.

L'impianto sarà allacciato tramite una nuova Cabina di Consegna realizzata sempre sul territorio del comune di Rocca Grimalda in adiacenza alla Strada Comunale Oltre Orba a circa 2 km di distanza su strada dall'area dell'impianto agrivoltaico, all'interno di un'area nella disponibilità del proponente ricavata frazionando una porzione di 75 mq della particella 568 del Foglio 10 del Comune di Rocca Grimalda (AL). L'area si trova in immediata adiacenza alla Cabina secondaria sulla quale è prevista richiusura in entra-esce.



2 ANALISI DEL CONTESTO

Il sito prescelto per l'installazione dell'impianto si trova nel Comune di Rocca Grimalda (AL) ed è costituito da un'area caratterizzata da un uso del suolo agro-silvo pastorale per una superficie di circa 21,13 ettari già oggi nella disponibilità di REN 160 S.r.l. per la costruzione del campo agrivoltaico, denominato "Fattoria Solare della Zebra", tramite Contratti Preliminari di Diritto di Superficie e di Usufrutto sottoscritti con i proprietari delle aree interessate.

L'area di progetto è localizzata in Strada Comunale Lovazzolo, a circa 2,8 km a Nord-Ovest dell'abitato di Silvano d'Orba e a 4,0 km da quello di Rocca Grimalda, in località denominata Cascina Zerba.

Il terreno in disponibilità è destinato all'uso seminativo ad accezione di un'area boscata a nord e della fascia vegetativa ripariale di un canale che attraversa l'area diagonalmente da sud-ovest a nord est; sia il bosco che il canale e la relativa vegetazione saranno integralmente preservati.

La porzione di superficie su cui verrà realizzato il progetto è completamente priva di alberi e arbusti ed è ad oggi utilizzata come prato polifita.

L'area, sostanzialmente pianeggiante, presenta una altimetria variabile da 175 a 190 m s.l.m. in lieve declivio da sud-ovest verso nord-est, con le pendenze più significative concentrate nella zona ad ovest del canale. Si segnala inoltre la presenza di una linea di derivazione MT aerea in conduttore nudo (fascia di rispetto ± 6 m) che rimarrà esterna all'area di intervento.

Nella porzione di terreno ad est del canale si rileva la presenza di due fossati perpendicolari alla pendenza del terreno e dedicati alla gestione delle acque meteoriche; di questi quello adiacente alla Strada Comunale sarà preservato mentre quello in prossimità della Cascina Zerba sarà deviato esternamente all'area di impinto al fine di evitare interferenze reciproche.



3 PLANIMETRIE E INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI VISTA SENSIBILI

L'analisi della visibilità è stata condotta considerando che, nel territorio comunale di Rocca Grimalda, **non sono presenti punti panoramici** individuati o aree appositamente destinate all'osservazione del paesaggio. Di conseguenza, i potenziali punti di vista sensibili sono stati individuati lungo la viabilità locale da cui l'impianto potrebbe risultare percepibile e dall'impianto stesso.

A supporto dello studio effettuato, nella seguente Figura 3.1 si riporta la planimetria dei punti di vista, che rappresenta i punti di osservazione posizionati lungo le strade ad intervalli di 100 m e ad un'altezza di 1,70 m, corrispondente al livello visivo di un osservatore medio. Da questi punti è stata verificata la visibilità dell'impianto, modellato con un'altezza di riferimento pari a 3,135 m (altezza di inclinazione massima dei tracker).



Figura 3.1: Punti di vista identificati lungo le strade adiacenti all'impianto



4 ANALISI DEI BACINI VISIVI (VIEWSHED ANALYSIS)

L'analisi della visibilità è stata svolta in QGIS attraverso gli strumenti dedicati del plugin *Viewshed Analysis*, che permettono di individuare quali porzioni del territorio risultano visibili o non visibili da specifici punti di osservazione, considerando la morfologia del terreno.

Di seguito è descritto il metodo utilizzato, le ipotesi considerate ed i risultati dell'analisi.

4.1 PROCEDURA DI CALCOLO DELLA VISIBILITÀ DA PUNTI MULTIPLI IN AMBIENTE GIS

Nel presente paragrafo si descrive il metodo attraverso cui il plugin Viewshed Analysis di QGIS calcola la visibilità media quando si considerano più punti di osservazione rispetto a un medesimo target (in questo caso l'altezza del tracker a massima inclinazione 3,135 m).

L'analisi si basa sull'impiego di un modello digitale di elevazione (DEM/DTM), attraverso il quale viene valutata la presenza di eventuali ostacoli lungo la linea di vista tra un punto di osservazione e ciascuna cella del territorio. Ogni punto di osservazione è definito da:

- la propria posizione planimetrica,
- la quota ricavata dal DEM (aggiornato, come detto sopra, con gli ostacoli della vegetazione)
- un'eventuale altezza aggiuntiva sopra il terreno (ad esempio altezza dell'occhio).

Per ogni cella analizzata viene tracciata una linea immaginaria di vista; se quest'ultima non intercetta ostacoli più elevati, la cella è considerata visibile; in caso contrario è classificata come non visibile.

Il risultato di ciascuna analisi di visibilità è un raster binario nel quale 1 indica celle visibili, 0 indica celle non visibili.

Quando l'elaborazione coinvolge più punti di osservazione, il plugin esegue un processo strutturato in tre fasi:

- Calcolo del viewshed per ciascun osservatore: per ogni punto di osservazione selezionato viene generato un raster di visibilità indipendente, determinando in quali celle la visibilità è garantita e in quali risulta compromessa;
- Somma dei raster di visibilità: i raster ottenuti dai singoli osservatori vengono successivamente sommati tra loro, cella per cella. Il valore risultante rappresenta il numero di osservatori dai quali ciascuna cella è visibile. Ad esempio, per una cella con risultati 1, 0, 1 da tre osservatori differenti, la somma sarà pari a 2: la cella risulta visibile quindi da due osservatori su tre;
- Calcolo della visibilità media: la visibilità media viene definita come la proporzione di osservatori dai quali ogni cella risulta visibile. Essa viene calcolata con la formula:

$$\text{Visibilità media} = \frac{\text{Numero di osservatori che vedono la cella}}{\text{Numero totale di osservatori}}$$

Il valore finale della visibilità media è un raster con valori compresi tra 0 e 1, dove:

- 0 indica celle non visibili da alcun osservatore,
- 1 indica celle visibili da tutti gli osservatori,
- valori intermedi (es. 0.4, 0.7) rappresentano la percentuale relativa di osservatori che vedono la cella.

Nel processo di calcolo, l'altezza dell'osservatore e l'eventuale altezza del target vengono utilizzate esclusivamente per definire con precisione la quota della linea di vista.

Non viene in alcun modo calcolata una media delle altezze: l'unica media computata riguarda la visibilità, intesa come rapporto tra numero di osservatori che vedono la cella e numero totale di osservatori.

Il raster finale rappresenta una mappa continua della visibilità relativa. Tale informazione consente di identificare:

- le aree maggiormente esposte alla vista dalla rete di osservatori considerata,
- le zone marginalmente visibili o non visibili,



- eventuali gradienti di visibilità utile nelle valutazioni paesaggistiche o nella progettazione.

4.2 IPOTESI UTILIZZATE ED ANALISI DEI RISULTATI

È opportuno chiarire che il Modello Digitale del Terreno (DTM) descrive unicamente l'andamento altimetrico del suolo e non include gli elementi emergenti presenti in superficie. Per ottenere una rappresentazione più aderente alla realtà, il DTM è stato pertanto integrato con layer aggiuntivi contenenti le masse arboree esistenti, per lo stato di fatto, e le mitigazioni paesaggistiche previste, per lo stato di progetto, così da tenere conto delle rispettive altezze nella valutazione della visibilità.

In particolare, sono stati considerati:

- ✓ le altezze della **vegetazione esistente presente** nell'intorno del progetto;
- ✓ le quote relative ai **tracker posizionati all'altezza massima**;
- ✓ le mitigazioni paesaggistiche previste.

La vegetazione attuale, derivata dalla carta forestale aggiornata al 2025, è stata rappresentata adottando un'altezza media cautelativa pari a 10 m, ritenuta adeguata ad indicare la chioma arborea presente nell'intorno.

Le opere di progetto sono state modellate assumendo per i tracker un'altezza massima pari a 3,135 m (corrispondente ai moduli alla massima inclinazione, ipotesi ampiamente cautelativa dato che tale inclinazione sarà raggiunta al massimo per circa 630 h/anno equivalenti a circa il 7% del totale incluse le ore notturne), mentre per le mitigazioni è stata considerata sia l'altezza delle piantumazioni a 5 anni pari a 3,5 m sia l'altezza delle piantumazioni a 20 anni pari a 4,5 m.

Di seguito sono riportate le cartografie prodotte per l'analisi della visibilità, sia nello stato attuale sia nello stato di Progetto (5 anni e 20 anni), considerando i punti di vista dalle strade verso l'impianto e viceversa.

Si evidenzia che i valori percentuali riportati in legenda corrispondono ad un valore medio di visibilità calcolato dai 219 punti di osservazione considerati nella presente analisi verso l'impianto agrivoltaico.

I punti di osservazione utilizzati presentano altezze differenti a seconda della posizione e della direzione di osservazione, come descritto nel capitolo precedente, in modo da rappresentare correttamente la percezione visiva dall'occhio umano.



CARTA DELLA VISIBILITA' STATO ATTUALE
Da strade a impianto



LEGENDA

- Punti di vista
- Area impianto REN160 S.r.l.

Visibilità

min	0-20 %
	20-40 %
	40-60 %
	60-80 %
max	80-100 %

Figura 4.1: Carta della visibilità dello stato attuale dalle strade adiacenti all'impianto



CARTA DELLA VISIBILITA' DI PROGETTO A 5 ANNI
Da strade a impianto



LEGENDA

- Punti di vista
- Area impianto REN160 S.r.l.

Visibilità

min	0-20 %
	20-40 %
	40-60 %
	60-80 %
max	80-100 %

Figura 4.2: Carta della visibilità di Progetto (5 anni) dalle strade adiacenti all'impianto



CARTA DELLA VISIBILITA' DI PROGETTO A 20 ANNI
Da strade a impianto



LEGENDA

- Punti di vista
- Area impianto REN160 S.r.l.

Visibilità	
min	0-20 %
	20-40 %
	40-60 %
	60-80 %
max	80-100 %

Figura 4.3: Carta della visibilità di Progetto (20 anni) dalle strade adiacenti all'impianto



L'analisi prodotta dal GIS considera in modo cumulativo tutti i punti rilevati lungo le strade adiacenti (ne sono stati individuati 219), fornendo quindi un risultato che rappresenta la situazione complessiva del territorio. Per questo motivo, osservando l'insieme, le differenze tra lo stato attuale e quello di progetto risultano contenute. Tuttavia, entrando nel dettaglio, la mitigazione prevista genera un effetto barriera evidente: le aree interessate, infatti, si colorano maggiormente di rosso, evidenziando l'efficacia della mitigazione, già a 5 anni.



Zoom visibilità stato attuale

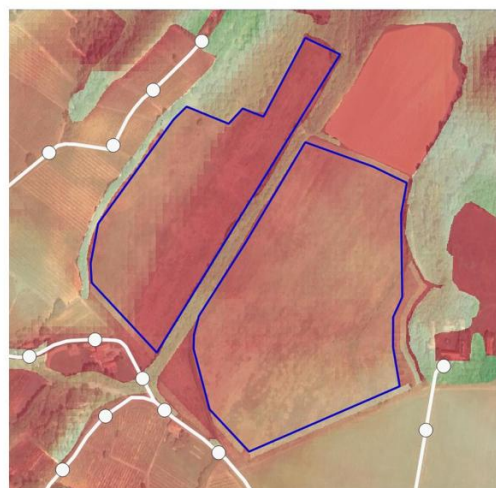


Zoom visibilità progetto a 5 anni

Figura 4.4: Dettaglio Confronto Stato di Fatto e Progetto (5 anni)



Zoom visibilità stato attuale



Zoom visibilità progetto a 20 anni

Figura 4.5: Dettaglio Confronto Stato di Fatto e Progetto (20 anni)

Si riporta di seguito lo stralcio della tavola "Planimetria opere di mitigazione" in cui sono evidenziate le barriere previste ai fini di una migliore mitigazione paesaggistica.



Figura 4.6: Stralcio “Planimetria opere di mitigazione”



Renergetica S.p.A.

Sede Legale

Via Stazione 31
11024 - Chatillon (AO)
ITALY

Sede Amministrativa

Salita di Santa Caterina 2/1
16123 – Genova (GE)
ITALY

Ph. +39 010 6422384

Mail: info@renergetica.com

Pec: renergetica@legalmail.it

C.F. e P.IVA 01825990995

Cap. Soc. € 1.108.236,66 i.v

www.renergetica.com