

# REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO A TERRA DA 12,83 MW IN IMMISSIONE SU TRACKER DI TIPO AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE

## “VALLERMOSA 2” COMUNE DI VALLERMOSA (SU)

### QUADRO DI RIFERIMENTO DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI *Studio di impatto ambientale*

**Località:** COMUNE DI VALLERMOSA

CAGLIARI, 07/2023

**Committente:** ENERGYVALLERMOSA2 S.R.L.

#### **STUDIO ALCHEMIST**

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)

Via Simplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it

cinzia.nieddu@studioalchemist.it

[www.studioalchemist.it](http://www.studioalchemist.it)



## Sommario

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1 RICHIEDENTE.....	3
1.2 TIPOLOGIA DELL'OPERA .....	3
1.3 LOCALIZZAZIONE DEL SITO .....	5
<b>2. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....</b>	<b>7</b>
2.1 STRUTTURE FOTOVOLTAICHE .....	9
2.2 TECNOLOGIA DEL PANNELLO FOTOVOLTAICO .....	11
<b>3. ALTERNATIVA "ZERO" .....</b>	<b>13</b>
<b>4. CONCLUSIONI .....</b>	<b>16</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione, inserita tra gli elaborati dello Studio di Impatto Ambientale, fa parte del progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da **12,83 MW "VALLERMOSA 2"** nel comune di Vallermosa, prov. Sud Sardegna, soggetto al procedimento di Valutazione Impatto Ambientale di competenza statale.

Il Quadro di riferimento delle alternative progettuali si pone lo scopo di presentare e valutare le motivazioni che hanno portato alla scelta di localizzazione dell'area, del layout e della tecnologia dell'impianto fotovoltaico. Le alternative tra cui la "zero", cioè quella di non realizzazione del progetto, in questo processo rappresentano un'opzione da valutare e di cui tener conto. Sulla base del quadro programmatico e della pianificazione vigente, la scelta localizzativa dell'intervento è risultata valida e non migliorabile alla luce di eventuali vincoli che potrebbero contrastare la realizzazione dell'opera. Si prende atto dell'idoneità del sito e delle valutazioni riguardanti le caratteristiche del lotto di intervento che lo rendono adeguato all'utilizzo della tecnologia fotovoltaica.

### 1.1 RICHIEDENTE

La società proponente del progetto è la **ENERGYVALLERMOSA2 S.R.L.**, con sede legale Via Pantelleria 12, Cagliari (CA), di proprietà di Alchemist S.R.L. che opera nel settore della progettazione di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

### 1.2 TIPOLOGIA DELL'OPERA

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto, si trova ad un'altitudine media di circa 122 m s.l.m. e ricopre un'area lorda di 30,9 Ha. L'intervento contempla la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale in immissione pari a 12.831,84 kWp di picco per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'installazione di inseguitori solari. Le distanze definite dalle indicazioni del piano urbanistico sono state rispettate, sia nel caso di confine con strada che con altri lotti; l'impianto è stato posizionato mantenendo le fasce di rispetto lungo tutti i suoi confini. Il passaggio all'interno dell'area è possibile sia lungo i confini, in quanto è stata definita una distanza di 12 metri, sia all'interno dell'area in quanto la distanza tra i pannelli di un tracker e quelli del tracker immediatamente più prossimo è di 4,88 m. Sono state previste delle strade per facilitare la percorrenza del sito, una che percorre l'intero perimetro dell'impianto, e le rispettive in corrispondenza delle cabine di campo. L'impianto sarà costituito da 22.512 moduli fotovoltaici monocristallini da 570 Wp di tipo bifacciale, organizzati in stringhe e collegati in serie tramite 4 Power Station (di TIPO 1 da 3200 kVA) posizionate in maniera baricentrica rispetto alle strutture di supporto dei pannelli. La tipologia e la configurazione delle strutture fotovoltaiche è caratterizzata da 359 tracker a pali infissi da 28x2 Portrait e 86 tracker da 14x2.

È stata calcolata la superficie coperta totale: considerando le dimensioni di un pannello Jinko Solar da 570 W pari a 2,278m x 1,134m, si hanno delle superfici coperte di **144,66 m<sup>2</sup>** per le strutture da 28x2 moduli e da **72,33 m<sup>2</sup>** per le strutture da 14x2 moduli. I moduli sono 359 da 28x2 (51.932,94 m<sup>2</sup>) e 86 da 14x2 (6.220,38 m<sup>2</sup>) per un totale di 58.153,32 m<sup>2</sup> coperti su una superficie totale del lotto è di circa 30,9 ha.

Il criterio di posizionamento si è basato sull'utilizzo di strutture tipo tracker ad inseguimento solare, su pali. Le strutture sono concepite per ottenere un irraggiamento massimo per più ore possibili. Nell'intorno del campo fotovoltaico vengono lasciati idonei spazi per effettuare le manutenzioni. I calcoli strutturali vengono definiti nella apposita relazione. All'interno della cabina elettrica verrà realizzato il quadro elettrico nel quale verranno installati gli interruttori di sezionamento.

Nella progettazione è stata inserita anche un'opera di mitigazione dell'impatto visivo e inserimento di essenze arboree lungo tutta la superficie a confine (aree di rispetto) e le aree non utilizzate per l'impianto o le strutture strettamente connesse. L'obiettivo è, non solo mitigare, ma apportare un miglioramento sostanziale in termini di superfici, e della qualità degli interventi stessi. Attraverso lo studio di una nuova componente di verde si vuole

arricchire la presenza delle essenze per tipologie e quantità con l'uso esclusivo di essenze autoctone, caratterizzate principalmente da vegetazione a macchia, da boschi e da praterie.

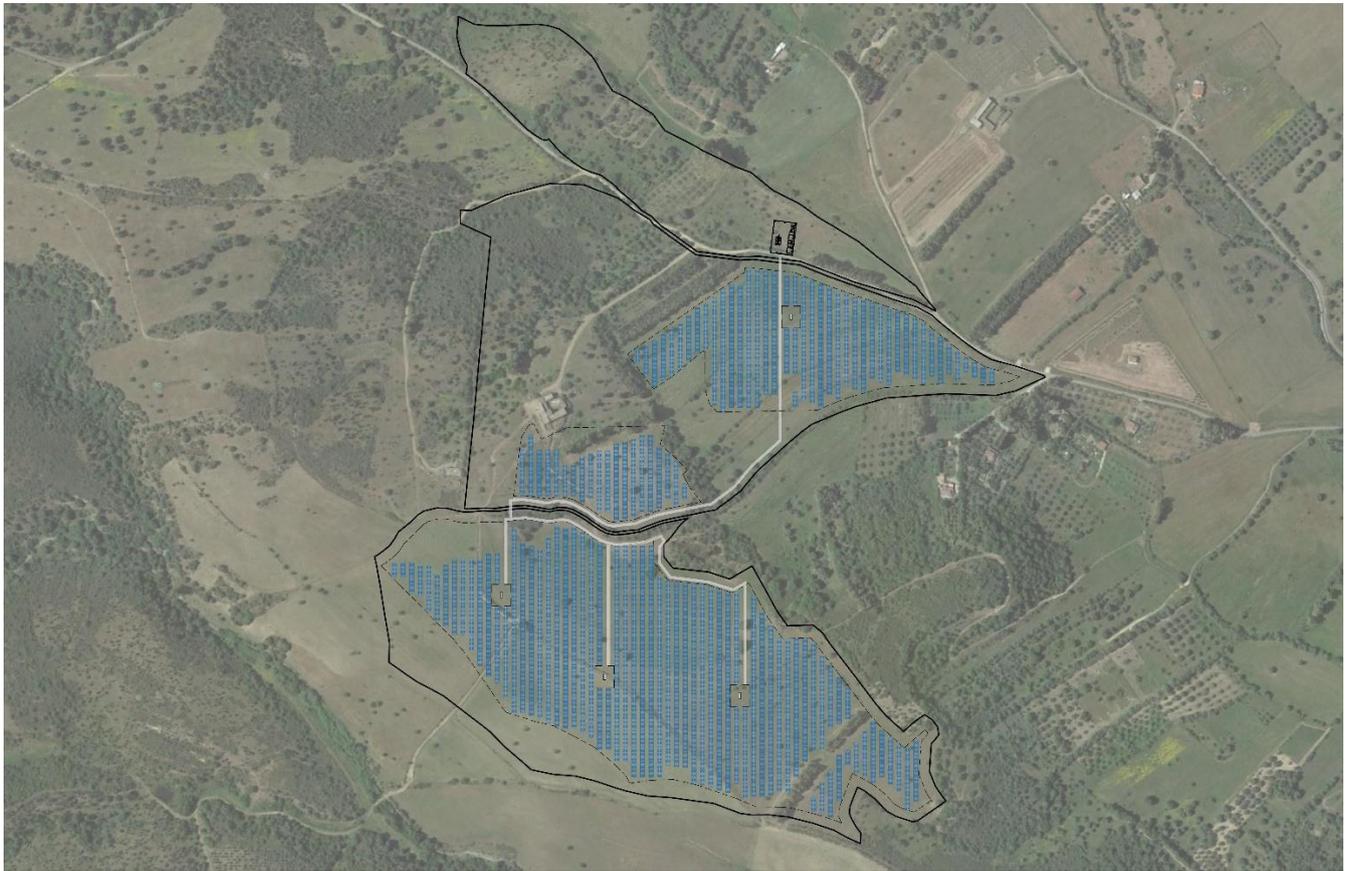


Fig. 1: Layout di progetto.

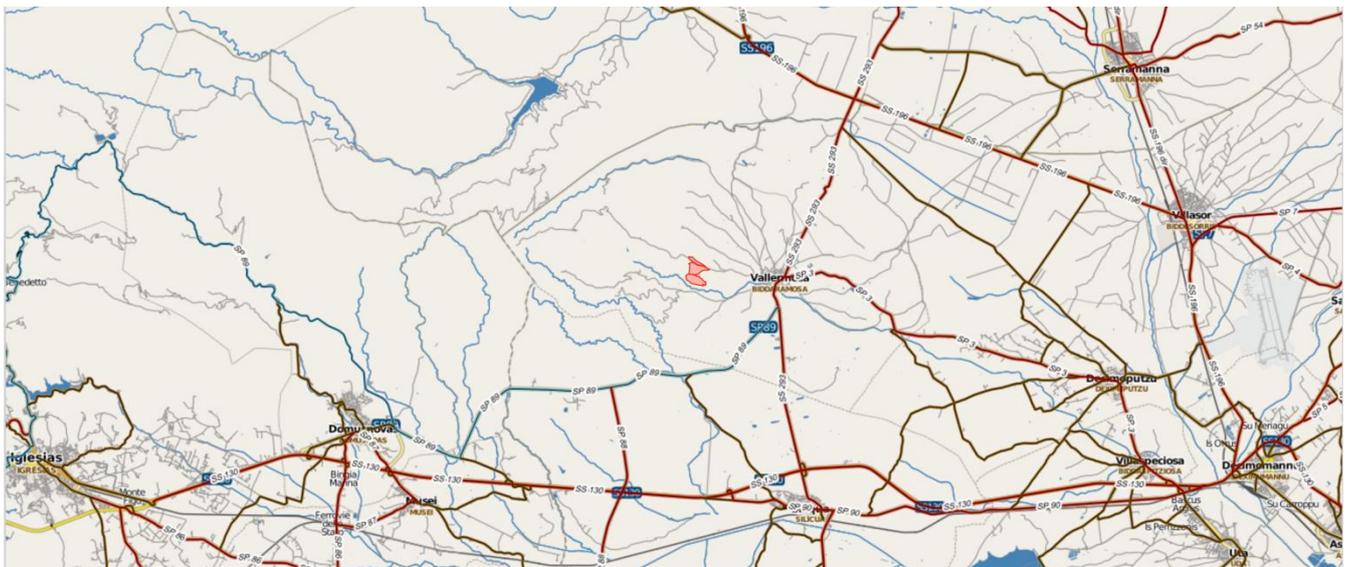


Fig. 2: Inquadramento del sito di realizzazione dell'impianto rispetto alla viabilità.

### 1.3 LOCALIZZAZIONE DEL SITO

L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nel Comune di Vallermosa, il cui abitato è localizzato ad una altitudine di circa 70 m. s.l.m., con un territorio di 61,75 km<sup>2</sup> ed una popolazione di circa 1.799 abitanti.

Il progetto dell'impianto fotovoltaico interesserà un'area a:

- Circa 2,5 km lineari dal centro urbano di Vallermosa;
- Circa 8 km lineari dal centro urbano di Siliqua;
- Circa 10,55 km lineari dal centro urbano di Villacidro;
- Circa 11 km lineari dal centro urbano di Musei e Domusnovas;
- Circa 13,50 km lineari dal centro urbano di Decimoputzu;
- Circa 14,5 km lineari dal centro urbano di Serramanna;
- Circa 15 km lineari dal centro urbano di Villamassargia, Villaspeciosa e Villasor.

L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni in Località Monte Pardu. Dal punto di vista topografico, l'area in esame risulta inclusa nella cartografia catastale:

- Fg. 211 del Comune di **Vallermosa**, particelle part. 115.
- Fg. 210 del Comune di **Vallermosa**, particelle part. 117, 184, 33, 35, 39, 40, 52, 70, 72, 74, 76, 80, 98, 108, 109, 110, 111, 113, 115, 119, 126, 128, 131, 186, 36, 37, 50, 51, 53, 59, 161, 162, 175, 183, 68, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 181, 179, 177, 180, 182, 71, 73, 75, 77, 143, 142, 79, 82, 84, 88, 81, 86, 87.

I terreni sono localizzati nella **ZONA AGRICOLA E2 / Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni** del comune di Vallermosa, secondo quanto documentano i Certificato di Destinazione Urbanistica (CDU).

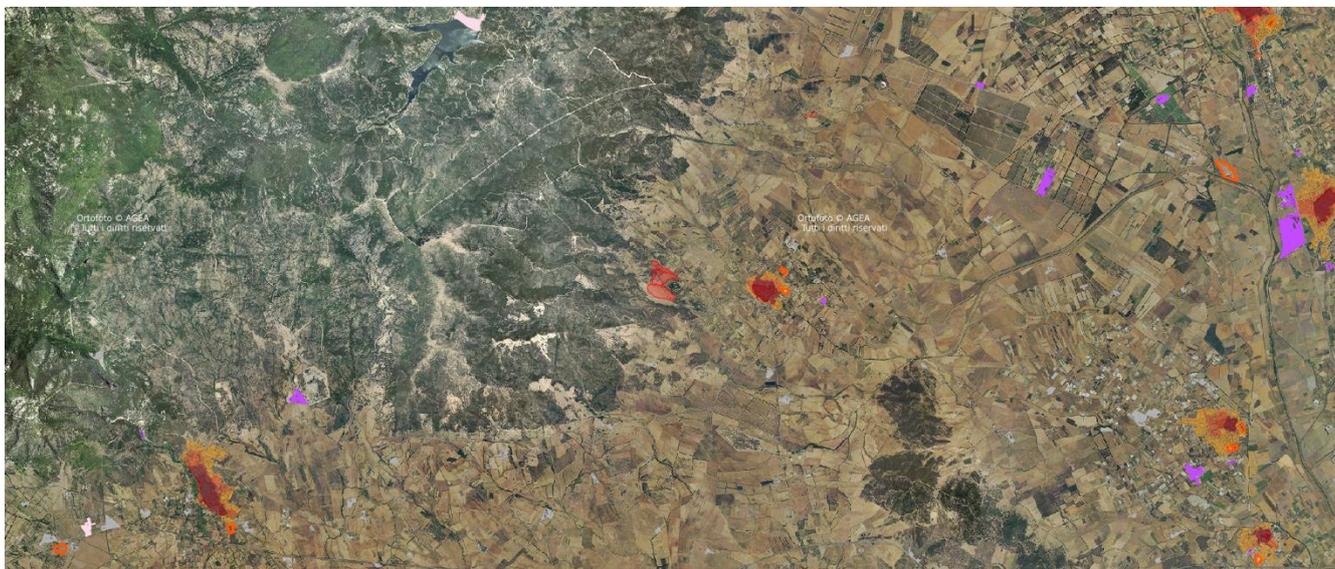




Fig. 3-4: Componente insediativa per l'area vasta e per l'area di progetto.

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico "VALLERMOSA 2" ricade entro il territorio comunale di Vallermosa, situandosi al di fuori del contesto urbano, in zona agricola, in prossimità delle SS130, SS293, SP89 e dalle strade comunali di Congias e Perrima.

**La scelta dell'area di intervento è stata supportata per i seguenti fattori:**

- morfologia tendenzialmente piana del terreno nelle aree in cui verrà edificato l'impianto, che riduce notevolmente la movimentazione di terra e che favorisce una installazione dei pannelli in grado di assecondare e confermare quasi ovunque l'attuale andamento piano altimetrico;
- ottima esposizione per un rendimento efficiente dell'impianto;
- geomorfologia dei suoli che permette l'infissione di strutture in acciaio zincato, evitando l'utilizzo di plinti di fondazione in calcestruzzo;
- l'accessibilità al sito è favorita dalla posizione rispetto alla strada che da accesso all'area di impianto.

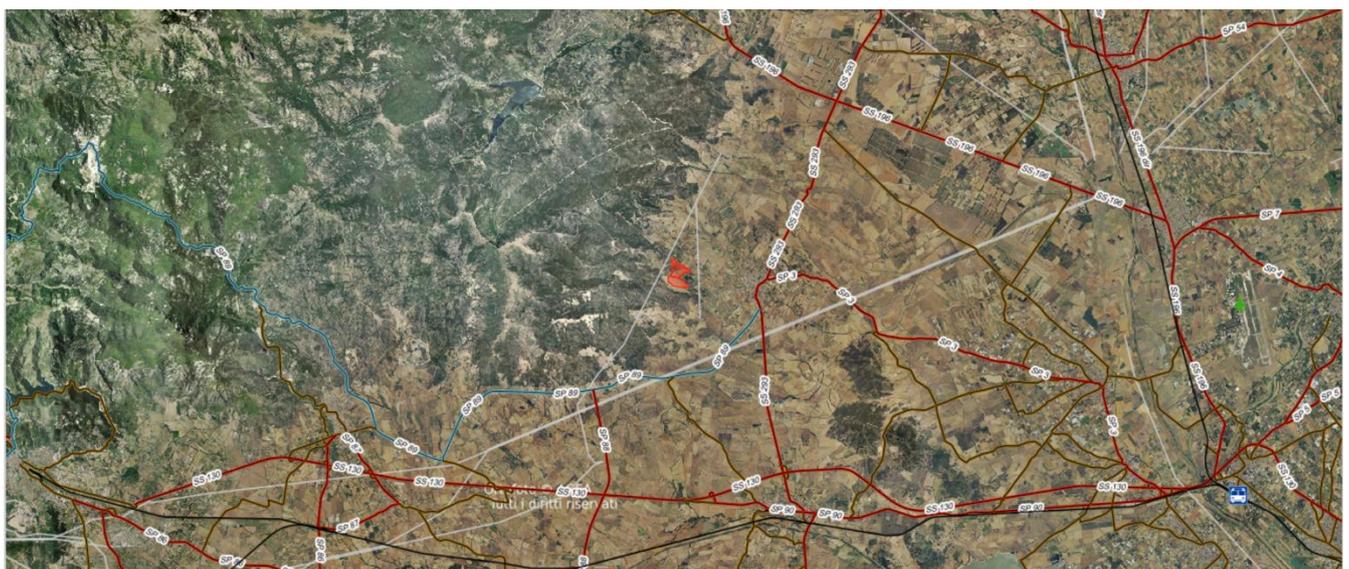


Fig. 5: Rete stradale ed infrastrutturale, nel dettaglio strade, ferrovie, nodi di trasporti e linee elettriche per l'area vasta di progetto.

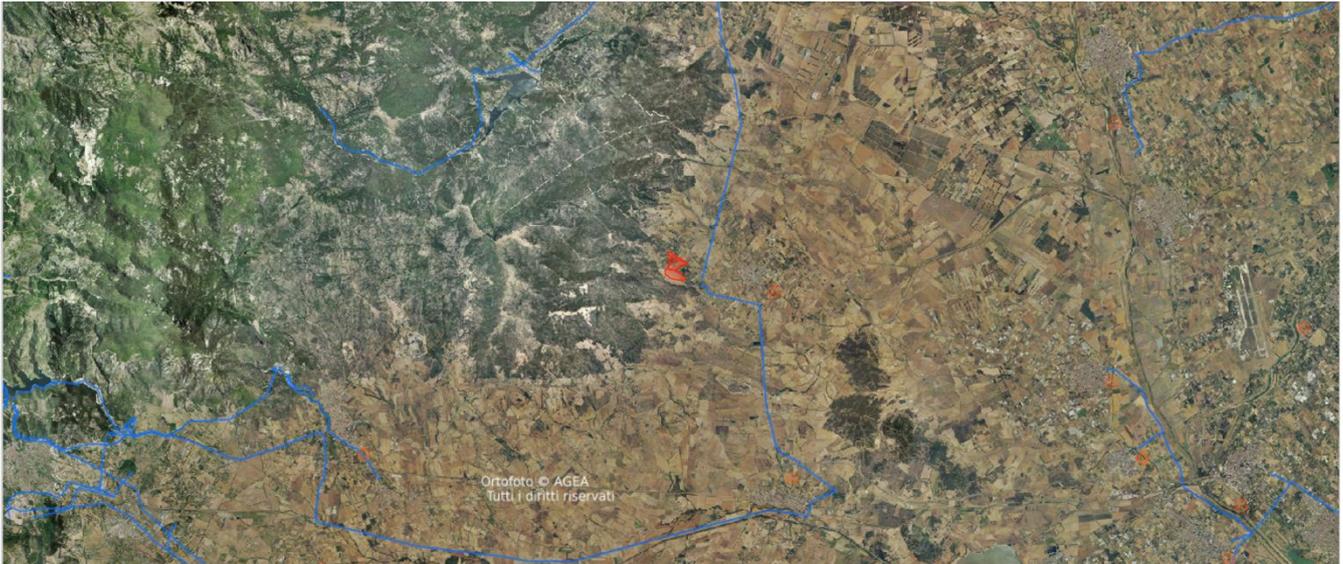


Fig. 6: Rete infrastrutturale, nel dettaglio condotte idriche e depuratori, per l'area vasta di progetto.

## 2. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Un criterio guida nella progettazione dell'impianto fotovoltaico oggetto del SIA è rappresentato dalla sostenibilità economica dell'intervento, perseguibile mediante la massimizzazione della produzione di energia da fonte rinnovabile, dall'abbattimento dei costi che compongono il piano economico e finanziario fatta salva la ricerca della tecnologia migliore e valutato contestualmente il minore impatto sull'ambiente, che rappresenta una condizione imprescindibile per la fattibilità dell'intervento. Rispetto all'aspetto economico allo stato attuale la tecnologia fotovoltaica è quella più competitiva, in grado cioè di massimizzare la produzione di energia in rapporto ai costi di investimento con conseguente decremento dei costi di produzione di energia elettrica.

- Non si considera pertanto un raffronto con impianto eolico di uguale potenza, poiché non risulta una ragionevole alternativa tenuto conto dei costi di realizzazione.
- Non si considera ragionevole un raffronto con impianto su uno o più fabbricati da edificare ex novo.

L'impianto fotovoltaico ha come obiettivo di progetto quello di massimizzare la potenza d'impianto in relazione alla superficie disponibile. Per questo progetto la scelta tecnologica dei moduli è ricaduta sul tipo in silicio monocristallino e sul sistema di inseguimento solare monoassiale di azimut autoalimentato che grazie ad un algoritmo proprietario è in grado di seguire con precisione la posizione del sole nell'arco della giornata, andando ad aumentare le ore di irraggiamento diretto in impianti di produzione dell'energia da fonte fotovoltaica. E' opportuno notare che la versatilità dell'inseguitore solare monoassiale concretizza la possibilità di raccogliere l'energia solare anche laddove l'esposizione non la favorisce. Gli inseguitori solari monoassiali hanno in assoluto una prestazione maggiore nella produzione di energia elettrica rispetto ad un impianto fotovoltaico tradizionale fisso. La scelta del sistema di inseguimento, precisamente studiata qui da tecnici qualificati, dipende da numerosi fattori, che includono le dimensioni e le caratteristiche sia della struttura sia del luogo di installazione, la latitudine e le condizioni meteorologiche e climatiche locali. Si ritiene che questa scelta tecnologica permetta di avere sostanziali incrementi di produttività tali da giustificare i costi di investimento iniziale superiori.

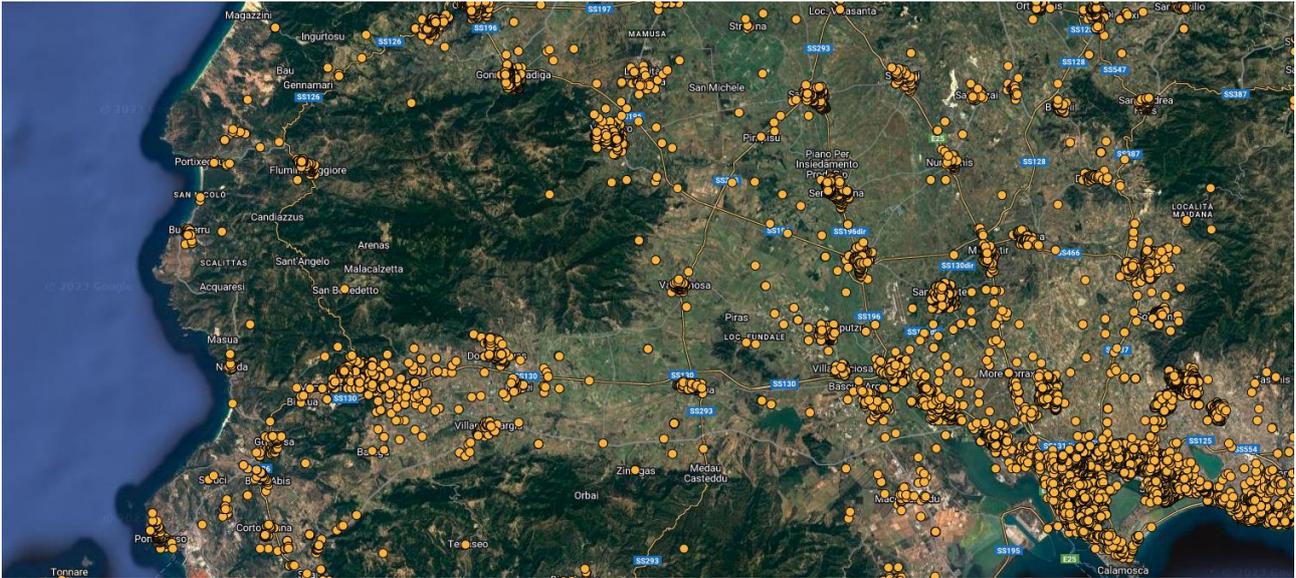


Fig. 7: WebGIS di atla.gse, in giallo la produzione di elettricit  da FER - fonte solare.

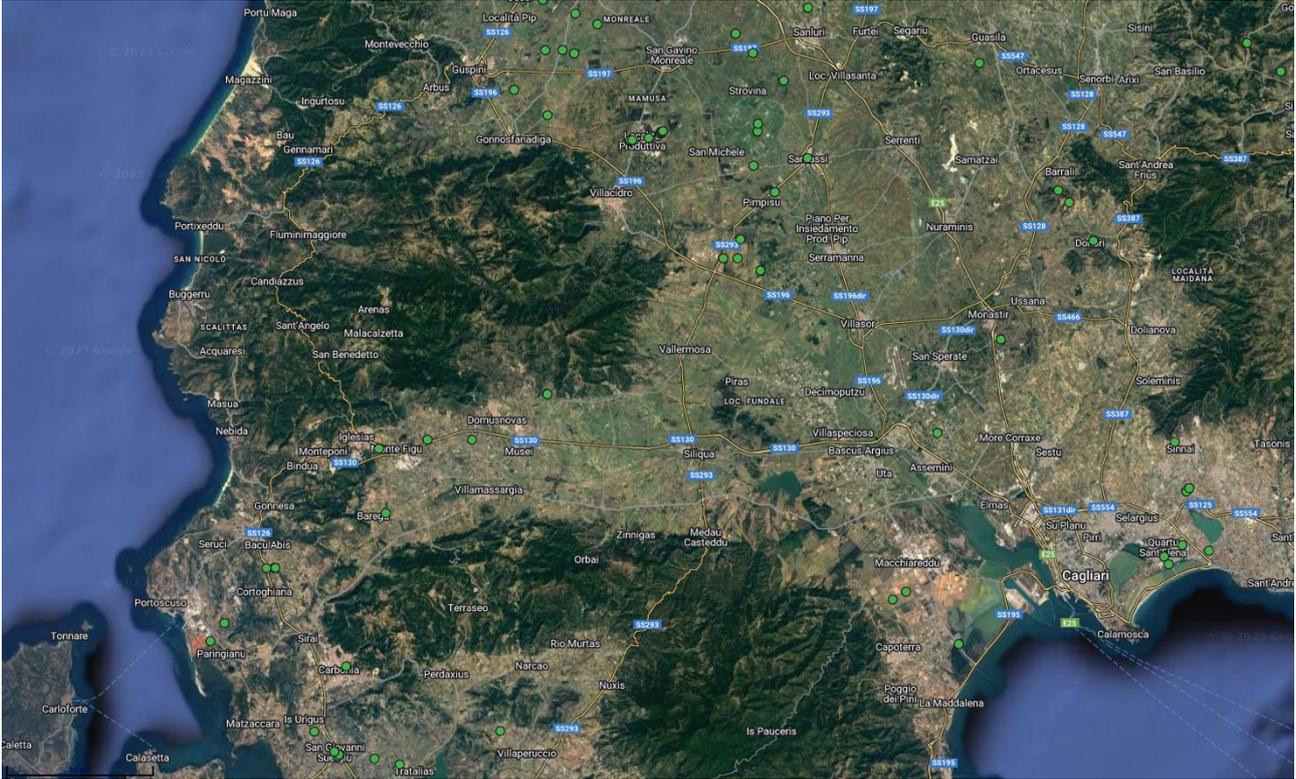


Fig. 8: WebGIS di atla.gse, in verde la produzione di elettricit  da FER - fonte eolica.

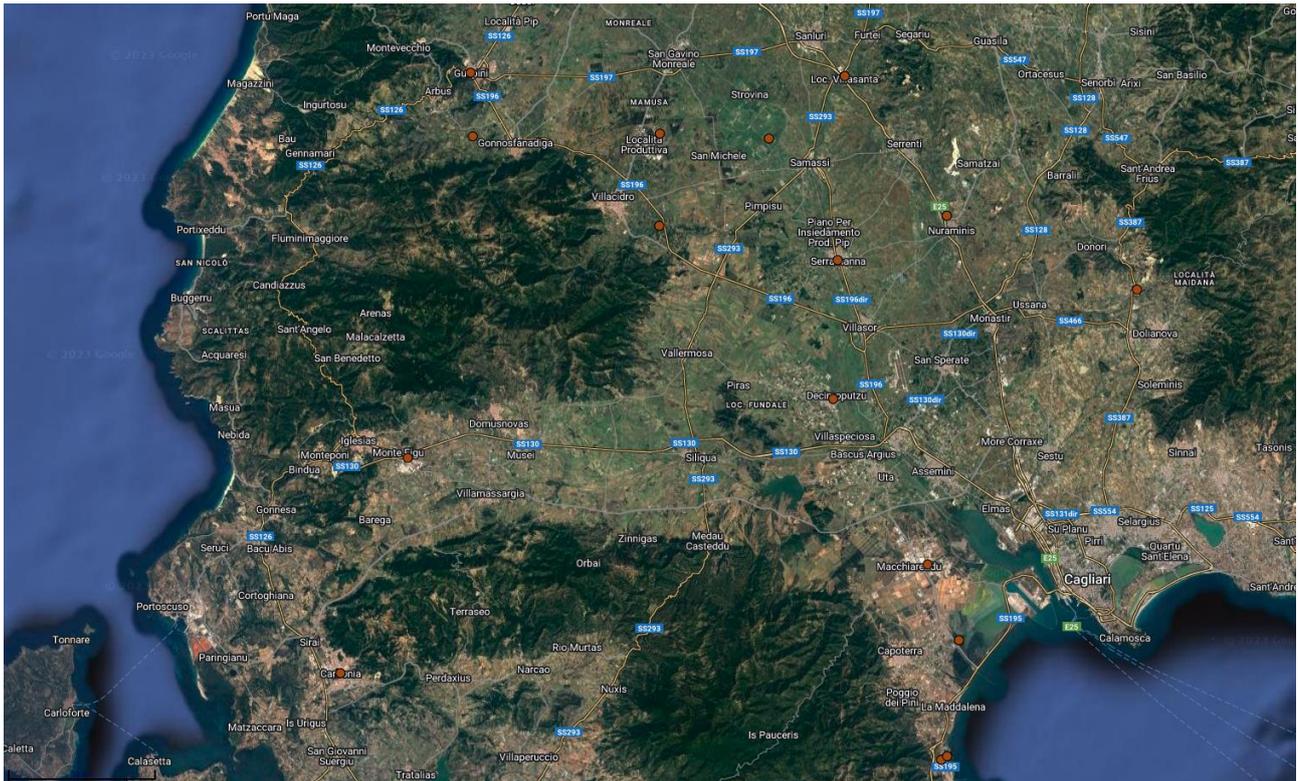


Fig. 9: WebGis di atla.gse, in rosso la produzione di elettricità da FER - biogas.



Fig. 10: Impianti di produzione di energia da impianti idraulici – fonte atla.gse.

## 2.1 STRUTTURE FOTOVOLTAICHE

Le strutture sulle quali viene fissato il generatore fotovoltaico variano di geometria e tipologia, a seconda che l'impianto solare sia fisso o ad inseguimento.

Un'alternativa progettuale è offerta dalle diverse possibilità di fissaggio dei moduli al terreno, tramite dei pali fissi per cui il pannello rimane sempre con un'angolazione identica durante il corso di tutte le giornate e di tutte le stagioni. L'ancoraggio al suolo è effettuato con pali infissi nel terreno; tale soluzione è diventata negli anni lo standard di riferimento per centrali fotovoltaiche multi-megawatt realizzate su terreni agricoli, nel rispetto delle prescrizioni inserite nei pareri ambientali rilasciati dagli enti preposti a legiferare e vigilare in materia di autorizzazioni ambientali all'interno del quadro legislativo e regolatorio nazionale. In alcuni casi, all'interno dell'autorizzazione unica, viene a volte fatto esplicito riferimento al divieto assoluto di utilizzo di calcestruzzo per l'ancoraggio a terra delle strutture su cui vengono posizionati i moduli fotovoltaici. A tal proposito la soluzione prevista rappresenta quella con il minor impatto sulla componente suolo in quanto non comporta l'utilizzo di pesi morti in calcestruzzo, né di fondazioni, ma si configura come una semplice infissione di pali nel terreno. In questo modo le opere di scavo e sbancamento saranno limitate ad aree molto più contenute (es. cabine) rispetto a quella che vedrà la presenza fisica dei pannelli FTV. La soluzione prevista presenta inoltre dei riflessi anche nella fase di dismissione dell'impianto, per via della facilità di recupero delle strutture utilizzate.

A parità di produzione di energia elettrica, si può affermare che un impianto con strutture di tipo fisso, posizionate sempre mediante battipalo, l'impatto maggiore è sul suolo in quanto la sola variazione di esposizione del suolo è data dalla diversa inclinazione del sole.

Le differenze tra i sistemi a moduli fissi e tracker sono espresse nei seguenti punti:

- Occorre installare un maggior numero di pannelli quando si ha a che fare con i tracker e quindi un maggior numero di strutture di supporto e realizzare un numero maggiore di infissioni su suolo; ma il suolo stesso non ha la stessa ombreggiatura che risulta coi pali fissi.
- I tracker, come detto sopra, seguono l'andamento del sole incrementando la produzione elettrica, anche se a patto di avere un'occupazione del suolo maggiore; ricordiamo che l'aspetto dell'ombreggiamento è significativo per le modifiche che possono generarsi sul suolo e per i successivi utilizzi post dismissione.
- I tracker favoriscono una buona ventilazione al suolo; l'aspetto della ventilazione è significativo per le modifiche che possono generarsi sul suolo.
- I tracker non influiscono negativamente sull'umidità del suolo che provoca alterazione delle proprietà del suolo e quindi sulla componente idrica superficiale.
- la distanza dal suolo dei pannelli è maggiore rispetto al posizionamento su pali fissi nel momento di massima inclinazione.
- I sistemi ad inseguimento hanno un prezzo per kW di potenza installata maggiore di quelli a montaggio fisso perché dispongono di componenti mobili soggette a usura e che richiedono unità di controllo.
- I sistemi ad inseguimento richiedono una superficie più ampia rispetto ai moduli fissi per evitare che i moduli di un impianto si ombreggino a vicenda.
- La manutenzione ordinaria dei tracker è in genere semplice e beneficia di una minor sensibilità dell'effetto fotovoltaico alla polvere depositata sulla superficie dei moduli, grazie alla rotazione che avviene nella ricerca del miglior angolo medio di incidenza dei raggi solari.

Per queste motivazioni la scelta progettuale non è ricaduta sull'uso di strutture fotovoltaiche di tipo tracker. Cosa ha indirizzato la scelta tra tracker mono o biassiali?

Tipicamente, gli inseguitori biassiali sono impiegati nei piccoli impianti residenziali e/o in quei Paesi che godono di incentivi nel settore molto elevati, non è questo però il caso dell'Italia o della Sardegna. Negli altri casi, è in tale categoria che rientra "VALLERMOSA 2", e per i grandi parchi fotovoltaici risultano impegnati gli inseguitori monoassiali, per avvantaggiarsi dei costi più bassi, nonché della semplicità e robustezza dell'installazione, permettendo così dei risparmi economici. Se i tracker monoassiali fruttano una produzione energetica inferiore

ai biassiali, essi sono però quindi sensibilmente più economici da produrre, ma soprattutto sono meno soggetti a guasti.

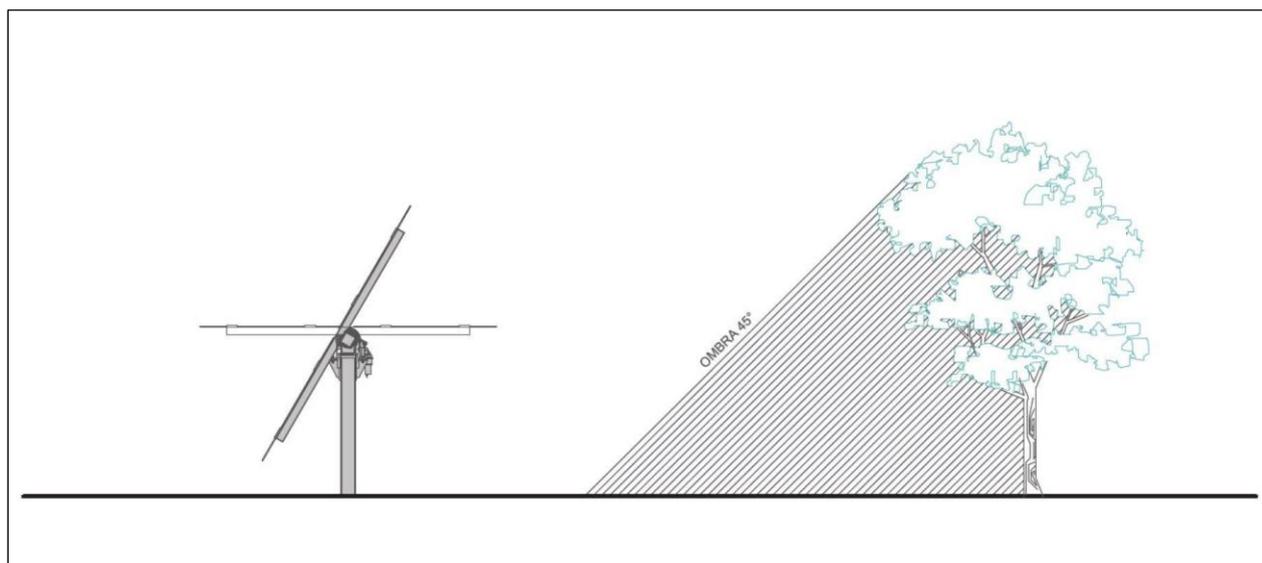


Fig. 11: Posizionamento Tracker, adeguata distanza dai fattori di ombreggiamento.

## 2.2 TECNOLOGIA DEL PANNELLO FOTOVOLTAICO

Nel presente progetto si utilizzeranno dei moduli fotovoltaici tipo Tiger Neo N-type 72HL4-BDV da 570 W, tra i più recenti disponibili in commercio, le cui caratteristiche di massima sono riportate nelle schede tecniche allegate. I moduli sono costituiti da 144 celle, incapsulate tra due strati di EVA e protetti frontalmente da una lastra di vetro temperato di 32.0 mm. La cornice di fissaggio è caratterizzata da robusti profilati di alluminio anodizzato di colore chiaro. Per le terminazioni elettriche è presente una scatola di collegamento a tenuta stagna, dotata di connettori (collegabili a) MC4, cavo: 2 x 1 m / 4 mm<sup>2</sup>. Il modulo presenta inoltre diodi di bypass. I moduli previsti avranno certificazione secondo la UNI 9177 di classe 1 di reazione al fuoco.

Gli inverter associati ai pannelli, dimensionati sulle specifiche elettriche del generatore fotovoltaico, saranno del tipo HUAWEI SUN 2000 - 215 KTL, specificamente ottimizzato per connessione in rete. Il SUN2000 è un inverter a stringa collegato alla rete elettrica FV che converte l'alimentazione CC generata dalle stringhe FV in alimentazione CA e immette l'elettricità nella rete elettrica.

Composti da nove circuiti di tracciamento del punto di massima potenza (MPPT) indipendenti; configurazione flessibile di 2+2+2+2stringhe; le linee di monitoraggio smart ad alta precisione delle stringhe FV aiutano a identificare e correggere le eccezioni in modo tempestivo. La rete MBUS utilizza la linea elettrica esistente per la comunicazione e non richiede un cavo di comunicazione aggiuntivo, il che riduce i costi di costruzione e manutenzione e migliora l'affidabilità e l'efficienza della comunicazione. Al contempo la diagnosi curva Smart I-V implementa la scansione I-V e la diagnosi di integrità per le stringhe FV. In questo modo, potenziali rischi e guasti possono essere rilevati in tempo, migliorando la qualità di funzionamento e manutenzione dell'impianto (O&M). Il parallelo delle stringhe sarà effettuato all'interno dell'inverter adatto a sopportare la corrente totale in arrivo dal campo FV. L'inverter sarà equipaggiato in ingresso lato CC, scaricatori di tipo II e riconoscimento guasto di stringa e sarà protetto riguardo alle anomalie di funzionamento che si possono verificare: sovracorrenti, sovratensioni, sovratemperature, corto circuiti in ingresso o in uscita. L'inverter dovrà altresì essere corredato di

una porta di comunicazione per segnalare eventuali allarmi verso un sistema di acquisizione remoto tipo RS485. **In prossimità dell'inverter saranno apposti i cartelli monitori di pericolo previsti dalle normative.**

Quando si decide di installare un impianto fotovoltaico ci si trova a dover effettuare la scelta tra diverse tecnologie, i 3 principali tipi di pannelli oggi in commercio sono quelli in **silicio monocristallino**, in **silicio policristallino** e quelli in silicio amorfo, detti anche "**a film sottile**".

I moduli mono e policristallini sono pannelli in silicio cristallino, e sono "**alternativi**" a quelli in silicio amorfo o a film sottile. Questi, rispetto ai precedenti, hanno una sostanziale differenza strutturale: non contengono cristalli in silicio perfettamente strutturati. I pannelli in silicio cristallino sono attualmente i più utilizzati negli impianti installati, la compravendita è oggi dominata da tale tecnologia, che rappresenta circa il 90% del mercato. Le principali differenze tra i pannelli fotovoltaici di questo tipo è l'efficienza che non è, però, un indicatore di qualità dei pannelli fotovoltaici, ma solo un rapporto tra produzione e superficie occupata. Un'efficienza minore non significa minore qualità dei pannelli, ma una maggiore superficie necessaria per kWh prodotto. Ciò che differenzia un modulo a film sottile da uno in silicio monocristallino è la superficie necessaria per produrre ogni kWh di elettricità a parità di irraggiamento, temperatura ad altre condizioni esterne di funzionamento impianto. Cambia, quindi, l'efficienza della produzione: notoriamente i pannelli fotovoltaici a film sottile hanno efficienze minori ma hanno il vantaggio di lavorare meglio in condizioni di alte temperature o luce diffusa.

**La scelta progettuale è ricaduta come già anticipato da Moduli bifacciali.** I moduli fotovoltaici bifacciali sono costituiti da celle attive su entrambi i lati, che catturano l'energia del sole sia frontalmente che posteriormente, convertendola poi in energia elettrica. Il valore aggiunto dei moduli fotovoltaici bifacciali riguarda, innanzitutto, le migliori performance lungo l'intera vita utile del sistema, dovute a una maggior produzione e resistenza del pannello. I tre principali vantaggi sono:

- 1. Migliori prestazioni:** I moduli, catturando la luce riflessa sulla parte posteriore, garantiscono un incremento di produzione che può oscillare tra il 10 e il 25% in più rispetto a un modulo monofacciale a seconda dell'albedo. Poiché anche il lato posteriore del modulo è in grado di catturare la luce solare, è possibile ottenere un notevole incremento nella produzione di energia lungo tutta la vita del sistema.
- 2. Maggior durabilità:** Spesso il lato posteriore di un modulo bifacciale è dotato di uno strato di vetro aggiuntivo, per consentire alla luce di essere raccolta anche dal retro della cella FV. Questo conferisce al modulo caratteristiche di maggior rigidità, fattore che riduce al minimo lo stress meccanico a carico delle celle, dovuto al trasporto e all'installazione o a fattori ambientali esterni.
- 3. Riduzione dei costi:** Grazie all'aumento delle capacità produttive, il prezzo del vetro è tornato a livelli stabili dopo mesi di forti rincari. Tenendo conto che il vetro pesa per circa il 15% sui costi di produzione poiché presente in quantità maggiore rispetto ai moduli monofacciali, la stabilità dei prezzi raggiunta da questo materiale lascia ben sperare che i listini dei moduli bifacciali restino stabili. La bifaccialità, incrementando notevolmente l'efficienza del modulo e facendo quindi aumentare la densità di potenza dell'impianto, rende possibile la riduzione dell'area di installazione dell'impianto stesso e, quindi, anche i costi relativi al montaggio e cablaggio del sistema (strutture, cavi, manodopera, etc.).

Sulla base di tali considerazioni sebbene il costo del prodotto sia superiore al modulo tradizionale per il progetto proposto la scelta è ricaduta su questa tipologia di componente anche in considerazione della maggiore produzione dell'impianto a parità di superficie utilizzata rispetto ai moduli tradizionali.

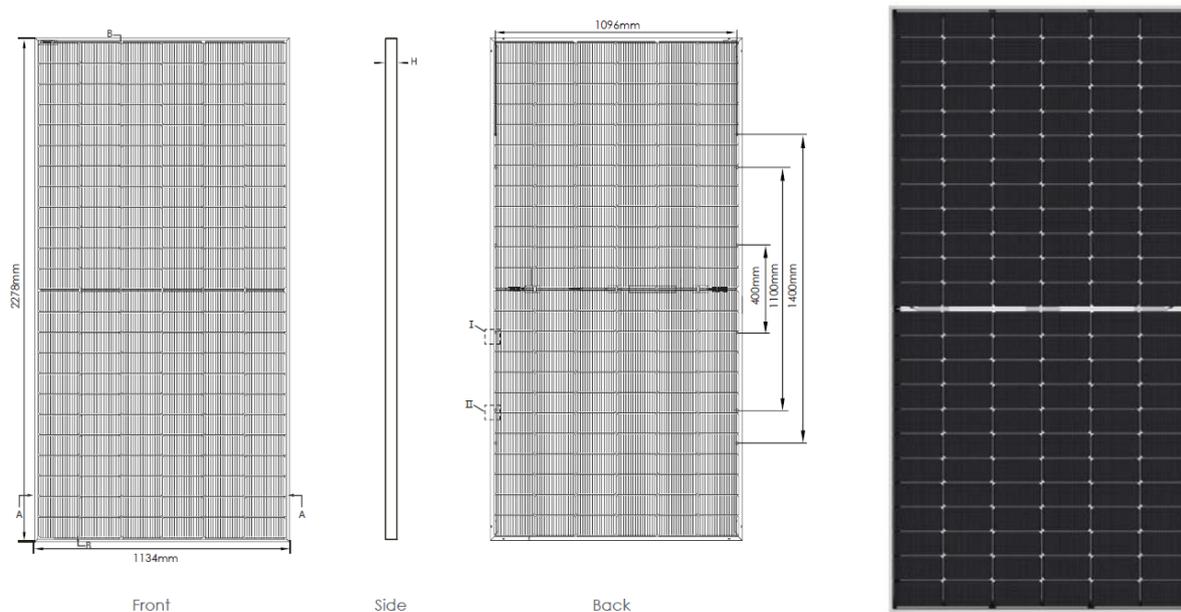


Fig. 12: Pannelli Jinko Solar Tiger Neo N-type 72HL4-BDV da 570 W.

### 3. ALTERNATIVA “ZERO”

La produzione di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili come i pannelli fotovoltaici ha un impatto estremamente positivo sull'ambiente. Si parla di dimensioni e proporzioni completamente differenti rispetto agli altri metodi di produzione energetica. Ricordiamo che sono sette le centrali a carbone in Italia, di cui sei operative e di cui due in Sardegna, una a Portovesme 'Grazia Deledda' di Enel, una a Fiume Santo gestita da Ep. Questi impianti rappresentano due delle più importanti realtà produttive ed inquinanti della Sardegna. Anche se eventualmente queste centrali fossero convertite a gas, non si potrebbero certo definire produttrici di energia elettrica green. La condizione di isolamento geografico che ha limitato largamente lo sviluppo delle infrastrutture energetiche sino a poco tempo fa, hanno di fatto impedito la costruzione di una rete per il trasporto del gas naturale, escludendo la regione dal processo di metanizzazione nazionale. Imporre ora la via del gas è però antitetico agli obiettivi regionali, nazionali e internazionali nella lotta ai cambiamenti climatici.

Nonostante il progetto qui proposto non abbia la possibilità di avvicinarsi alla potenza netta prodotta dell'impianti termoelettrici a carbone della Sardegna, riteniamo che progetti come quello di “Vallermosa 2” possano e debbano contribuire agli obiettivi su i cambiamenti climatici e sulla decarbonizzazione, indicando la strada per il superamento degli impianti termoelettrici a carbone che hanno gravi impatti su ambiente e salute.



Fig. 13: Impianti di produzione di energia da impianti No Fer – fonte atla.gse.

Anche gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ed in tal caso anche gli impianti fotovoltaici, creano un certo grado di evoluzione dei sistemi ambientali e antropici che si sono analizzati nelle altre relazioni dello Studio di Impatto Ambientale. Le considerazioni circa la possibilità di non realizzazione dell'opera permettono di immaginare il perpetuarsi delle condizioni di utilizzo pastorale e agricolo delle aree prescelte, con conseguente scarsa produttività delle aree interessate dal progetto. L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Lo scenario generato dall'alternativa "zero" impone inoltre ulteriori considerazioni circa la mancata creazione di nuove opportunità occupazionali sia a breve che a lungo termine legate alla realizzazione e gestione/manutenzione dell'impianto in esercizio. Questo avrebbe dei riflessi sulla situazione occupazionale dell'area vasta, dove sono presenti alti tassi di disoccupazione giovanile, favoriti anche dalla mancanza di prospettive occupazionali stabili e durature.

L'attuale utilizzo (agricolo e pastorale) è stato messo in discussione dagli stessi utilizzatori attuali, che ritengono più funzionale e conveniente per la propria attività, uno spostamento delle greggi e delle coltivazioni; su questa scelta incide il fatto che le incentivazioni per il settore primario sono spesso associate al possesso di terreni aventi destinazione d'uso di tipo agricolo; gli incentivi rappresentano un elemento necessario alla sostenibilità economica dell'attività stessa.

L'intervento costituisce l'occasione per i territori anche limitrofi ai confini comunali di Vallermosa di implementare azioni volte al perseguimento di obiettivi nazionali, europei e mondiali favorendo la creazione di un nuovo mercato non più basato esclusivamente sul petrolchimico e sulla chimica ma maggiormente ispirata ai principi della green economy. Tale scenario impedirebbe infatti la realizzazione di un impianto di produzione di

energie alternative in grado di apportare un sicuro beneficio ambientale globale e locale in termini di riduzione di emissioni climalteranti e di consumo di risorse non rinnovabili.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali).

L'impatto ambientale della tecnologia deve essere considerato in associazione alle seguenti fasi:

- nella fase di produzione dei pannelli l'impatto ambientale è assimilabile a quello di qualsiasi industria o stabilimento produttivo. A seconda della tipologia di pannello solare fotovoltaico si avranno quindi differenti impatti di carattere ambientale e sanitario.
- nella fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione della superficie. Per l'impatto sul paesaggio, è stata posta attenzione alla possibile presenza di riflessi e/o beni architettonici e paesaggistici presenti nell'area, nonché al consumo di suolo nel caso di impianti a terra. L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO<sub>2</sub>). Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo non coltivata. La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere comunque dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe, data la stagnazione della imprenditoria agricola locale, il mantenimento delle aree incolte o sottoutilizzate dal punto di vista agricolo.

L'attività inoltre non inciderà in alcun modo sui flussi di traffico e avrebbe un'incidenza nulla sulla produzione dei rifiuti liquidi, solidi e sul rumore.

- nella fase di fine vita l'impatto è determinato dallo smaltimento e dal recupero del prodotto. Per un pannello solare, normalmente i produttori certificano una durata di 25 anni, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento. Al termine del ciclo di vita i pannelli si trasformano in un rifiuto speciale da trattare. Un pannello solare contiene sostanze tossiche come il rame, il piombo, il gallio, il selenio, l'indio, il cadmio e il tellurio. La separazione e il recupero dei metalli non è un processo semplice. Occorre quindi investire per migliorare le tecnologie di separazione e riciclaggio di questi elementi.

La realizzazione dell'impianto, pur non prevedendo grandi regimi occupazionali, permetterà inoltre l'occupazione di più unità lavorative a tempo indeterminato destinati alla manutenzione, alla pulizia dei pannelli, allo sfalcio delle erbacce e alla sorveglianza dell'impianto, inoltre non è trascurabile l'indotto generato in fase di costruzione e di dismissione.

Dopo un periodo medio di 25 massimo 30 anni un pannello fotovoltaico raggiunge una fase in cui può convenire la sua sostituzione, nonostante esso continui ad operare e a produrre energia pulita. Si parla così, anche se impropriamente della fine della sua vita e si deve parlare quindi del suo smaltimento.

La normativa italiana prevede una procedura precisa per evitare la dispersione nell'ambiente di materiali inquinanti e per ottimizzare il recupero dei materiali riciclabili. Chiunque volesse smaltire i pannelli deve affidarsi a un centro di raccolta RAEE, compilando un modulo apposito.

In questo modo è possibile separare alluminio, plastica, vetro, rame, argento e silicio, o tellururo di cadmio, a seconda del tipo di pannello. Queste sostanze verranno riciclate nel mercato del fotovoltaico per la produzione di nuovi pannelli: la percentuale di materiale recuperato può arrivare fino al 95%.

Per tutti i motivi esposti sino ad ora si ritiene la soluzione progettuale ragionevolmente preferibile al non intervento e che sono state considerate le scelte progettuali più adeguate alla realizzazione del progetto fotovoltaico.

#### 4. CONCLUSIONI

Per tutti i motivi esposti sino ad ora, si ritiene la soluzione progettuale ragionevolmente preferibile al non intervento e si ritiene di aver considerato tra le scelte progettuali possibili, la proposta in oggetto come la più adeguata alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare.

**Ing. Stefano Floris**

