



ALTA CAPITAL 15

Alta Capital 15 S.r.l.
 Corso Galileo Ferraris, 22
 10121 Torino (TO)
 P.Iva 12662180012
 PEC altacapital15.pec@maildoc.it

Progettista



Industrial Designers and Architects S.r.l.
 via Cadore, 45
 20038 Seregno (MB)
 p.iva 07242770969
 PEC ideaplan@pec.it mail info@ideaplan.biz



Progetto per la realizzazione dell'Impianto agrivoltaico integrato ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp a Caltanissetta 93100 (CL).

Studio di Impatto Ambientale

Sintesi non Tecnica

Revisione

n.	data	aggiornamenti
1		
2		
3		

Elenco Elab.

RS 06 SNT

0001 A0

nome file

testata alta capital 15.dwg

	data	nome	firma
redatto	03.05.2022	Speciale	
verificato	03.05.2022	Falzone	
approvato	03.05.2022	Speciale	

DATA 03.05.2022

ALTA CAPITAL 15 S.r.l.

Società del Progetto Ecoenergetico e Ambientale



SICILIA
SOLARIS

un'iniziativa di Alta Capital Limited



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

relativo ad un impianto agrivoltaico di 50 MWp e le opere di
connessione nel Comune di Caltanissetta (CL) – c.da Barriera Noce

SINTESI NON TECNICA

SOMMARIO

Sommario

SINTESI NON TECNICA.....	2
Introduzione	4
La società proponente	10
Localizzazione del progetto	12
Descrizione del progetto	19
Motivazione dell'iniziativa	20
La verifica della compatibilità ambientale.....	22
Lo Studio di Impatto Ambientale.....	22
Analisi dei vincoli.....	23
Aspetti programmatici	32
Aspetti della progettazione.....	34
.....	34
Aspetti ambientali e variazione degli indicatori ambientali.....	36
Misure di mitigazione e di compensazione.....	40
Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione	40
Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera	42
Analisi delle alternative	45
Alternative di localizzazione	45
Alternative progettuali	46
Conclusioni e impatti sull'ambiente	63

Sintesi Non Tecnica

Introduzione

La presente Sintesi Non Tecnica è relativa allo Studio di Impatto Ambientale (SIA), redatto per il progetto di un impianto agrivoltaico di taglia industriale da realizzarsi nel territorio del **Comune di Caltanissetta (CL) in c.da Barriera Noce**. È stata redatta secondo le Linee Guida della Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM, oggi Ministero della Transizione Ecologica. Infatti lo scopo di tale documento riassuntivo è quello di rendere più - facilmente comprensibile al pubblico i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, generalmente complessi e di carattere assolutamente tecnico e specialistico, in modo da supportare efficacemente la fase di consultazione pubblica nell'ambito del processo di VIA di cui all'art. 24 e 24-bis del D.Lgs. 152/2006.

La scelta consapevole di proporre un progetto di parco fotovoltaico, ancorché agrofotovoltaico, in un'area parzialmente classificata come Habitat (6220*), pur se apparentemente in contrasto con le buone pratiche, è stata adottata dalla proponente e dal progettista come sfida ecologica tesa al recupero di un'area oggi marginale e semiabbandonata, parzialmente sfruttata con la coltivazione di grano, usando per questo prodotti chimici dannosi, e quasi improduttiva in senso generale, sia da un punto di vista economico che sociale.

Confortati dalla legislazione applicabile (vedi Direttiva Habitat e DPR Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, aggiornato e coordinato al D.P.R. 12 marzo 2003 n° 120 di recepimento dello Stato Italiano) sull'inesistenza di particolari divieti, si è andati oltre la mera lettura dei testi normativi, applicando i risultati di un Progetto Comunitario ENPI CBCMED, nel seguito ampiamente trattato e applicato, pubblicato come "IMPIEGO DELLA FLORA SPONTANEA PER I RIPRISTINI AMBIENTALI E LO SVILUPPO SOSTENIBILE NELLA REGIONE MEDITERRANEA "GUIDA DELLE BUONE PRATICHE PER IL RIPRISTINO DEGLI HABITAT MEDITERRANEI" che porteranno un'area oggi depressa, dimenticata e improduttiva a un'altra naturalisticamente arricchita, garante della biodiversità, libera da prodotti chimici e dalla pratica venatoria, ambiente di ripopolamento floristico e faunistico e produttrice di energia pulita, rinnovabile, carbon free e foriera di posti di lavoro per il territorio circostante, tra i più alti d'Italia per disoccupazione giovanile e dispersione scolastica.

Il progetto prevede la realizzazione di un parco fotovoltaico integrato con l'attività agricola di mera conservazione e greening degli habitat substeppici del tipo 6220* e del loro ampliamento a tutto il parco, per ciò chiamato agrofotovoltaico o agrivoltaico di 50 MW, che trasformerebbe un sito agricolo oggi sottoutilizzato, per i motivi che in avanti spiegheremo, in un'area dove si:

- produrrà energia elettrica di basso costo dalla luce solare;
- produrrà energia per gli animali (foraggio e pascolo);
- produrrà energia per i suoli (azoto);
- creerà nuovi terreni per il pascolo;
- migliorerà la biodiversità;
- effettuerà ricerca nel campo dell'agricoltura siciliana;
- investirà nell'economia locale della Sicilia;

in modo da:

- conservare i suoli;
- evitare l'inquinamento dell'acqua, del terreno e della catena alimentare da prodotti chimici utilizzati in agricoltura;
- limitare la desertificazione e l'erosione dei versanti;
- stimolare la crescita di habitat substeppici;
- riforestare nuove aree;
- costruire un parco naturalistico per le biodiversità e la sosta dell'aviofauna;
- sperimentare le nuove colture spontanee sub-steppiche in campi prova con le Università;
- catturare CO2 con i nuovi alberi ed evitare la produzione di nuova CO2;
- presidiare e vigilare la contrada;
- creare nuovi posti di lavoro ecosostenibili e locali e dando inizio alla Transizione Ecologica avviata nella primavera del 2021 dal nostro Governo Nazionale;

- assistere le comunità locali tramite la fornitura di corrente elettrica a costo zero con il programma “solar support” di Sicilia Solaris.

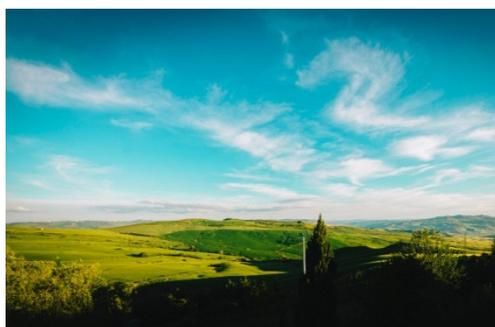


Figura 1. Impianti Agrofotovoltaici

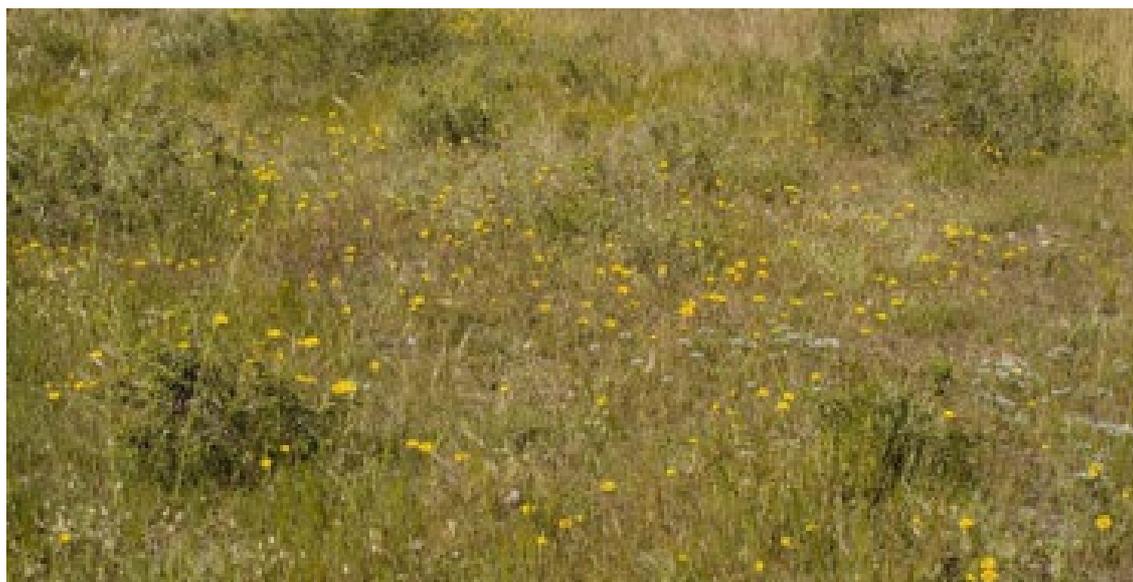




Figure 2.a, b, c, d Vegetazione spontanea dell'Habitat 6220*

La speranza del proponente, sintetizzata nelle immagini riportate ad esempio, è quella di iniziare un nuovo percorso inverso dalle città alle campagne, oggi in stato di abbandono nell’entroterra siciliano, con nuove comunità rurali che dello smart working ne faranno la nuova rivoluzione agroindustriale del terzo millennio. Infatti, la presenza di un parco fotovoltaico così importante nel mezzo di campagne oggi poco abitate, apporterà quelle infrastrutture tecnologiche e logistiche, come rete internet, energia elettrica, strade, acquedotti, vigilanza e presidio, sicurezza, illuminazione stradale notturna, tali da favorire il ripopolamento dei territori agricoli circostanti, nella vera e realizzata coesistenza tra ambiente, agricoltura, energie rinnovabili, e vita nella natura incontaminata.

Transizione Ecologica di Caltanissetta: Stanti i limitrofi progetti già realizzati e presentati nel Comune di Caltanissetta, sia fotovoltaici che eolici, questo stesso potrebbe entrare a far parte dei Comuni d’Italia attivi tecnologia e l’antica pratica agraria e pastorizia, il lavoro tradizionale in presenza e quello a distanza, ripopolando il suo grande territorio rurale, che arriva fino alla splendida costa mediterranea e le sue lunghe spiagge, incontaminate prima dell’avvento, tra gli anni '60 e '70 dell'industria chimica, meccanica e della centrale di produzione di energia elettrica da fonti fossili. Sicilia Solaris vorrebbe diventare parte integrante della creazione di questo polo eco-energetico che sostituisca la chiusura delle fabbriche (ultima la Fiat, Stabilimento di Termini Imerese) e avvii la vera Transizione Ecologica della Sicilia.

Il polo eco-energetico di Barriera Noce, a ridosso della città di Santa Caterina Villarmosa (CL), potrebbe diventare un esempio di collaborazione tra enti pubblici e privati per migliorare la comunità, l’economia e l’ambiente locale per il lungo termine, una vera e propria transizione ecologica in linea con le esigenze locali.

La società proponente

La società proponente è rappresentata da Lawrence Buckley, nato a Pembury (Gran Bretagna) il 27/05/1977, domiciliato in Torino (TO) in corso Galileo Ferraris, 22. di Amministratore unico della Società ALTA CAPITAL 15 S.R.L., con sede in TORINO (TO) in corso Galileo Ferraris n.22, cap 10121 p.i. 12662180012, Iscr. R.E.A. TO - 1306884; Sede Societaria: corso Galileo Ferraris n. 22 Torino (TO) CAP 10121; telefono/fax: 0934575585/0934564599 - cell. 3355354102

pec: altacapital15.pec@maildoc.it - e-mail: info@ideaplan.biz

SICILIA SOLARIS:

La società proponente dell'iniziativa, Alta Capital 15 S.r.l., è una società controllata interamente da Alta Capital Limited, società inglese con sede a Londra e con base in Sicilia. Alta Capital Limited è un operatore nel settore delle rinnovabili con un focus particolare sull'agrivoltaico che ha costituito una piattaforma agroindustriale sperimentale denominata Sicilia Solaris, per unire gli investimenti industriali nelle fonti rinnovabili ad un'agricoltura sostenibile per l'ambiente e l'ambito socioeconomico locale e sperimentare nuove colture biologiche e migliorative dei terreni. Il suo team ha una esperienza pluriennale nello sviluppo, nella realizzazione e nella gestione di impianti fotovoltaici in Italia.

SAFE:

Sicilia Solaris ha approvato, insieme a grandi fondi di investimento britannici e francesi, un programma di sviluppo per la produzione di energia elettrica ecosostenibile, denominato SAFE, acronimo di Safe Agroenergy From Earth, che sia integrato con lo sviluppo di un'agricoltura biologica, ecosostenibile in rapporto al consumo di acqua, all'eliminazione di prodotti chimici, riproducibile all'infinito, compatibile con il resto dell'ambiente e con la fauna, di scala industriale tale da poter remunerare l'investimento stante il prezzo unico nazionale italiano dell'energia elettrica pari a € 0,19/kWh, cioè 19 centesimi di € al chilowattora e la totale assenza di incentivi statali o regionali, né agevolazioni fiscali sia per i produttori di energia pulita sia per consumatori che intendono avvalersi di sola energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili.

ESG:

Sicilia Solaris ha quindi deciso fermamente di impiegare le proprie risorse finanziarie soltanto in progetti che rispondano ai requisiti internazionali ESG e al suo Piano Ambientale, allegato alla Sintesi non Tecnica per diffondere tra tutti coloro che saranno coinvolti nel progetto e nella transizione ecologica la politica ambientale ed energetica del proponente e i suoi programmi per la Regione Siciliana.

Proprio in riferimento al Piano Ambientale allegato e riguardo i criteri ESG, le tre lettere dell'acronimo ESG si riferiscono alle parole inglesi:

Environmental che riguarda l'impatto su ambiente e territorio;

Social che comprende invece tutte le iniziative con un impatto sociale;

Governance che riguarda aspetti più interni all'azienda e alla sua amministrazione.

Il criterio ESG si utilizza per valutare investimenti responsabili non solo nei riguardi della gestione finanziaria della propria impresa, ma anche ponendo attenzione su aspetti di natura ambientale, sociale e di governance.

Infatti, tenere in considerazione questi aspetti, in maniera più o meno approfondita, permette di misurare le capacità delle imprese nell'aderire a quegli standard che sono ormai considerati necessari per uno sviluppo sostenibile ed etico. I criteri ESG sono quindi utilizzati per misurare l'impatto ambientale, sociale e di governance delle aziende, sempre più focalizzate nel mettere in evidenza la sostenibilità della propria impresa e delle proprie iniziative. Questi criteri consentono, inoltre, di formulare una classifica delle aziende che meglio si adattano rispettando questi tre parametri. Le aziende non si valutano più semplicemente osservando la loro capacità di produrre denaro, ma anche nel produrre risultati etici, come l'inclusione sociale o la protezione dell'ambiente.

Il **criterio E (Environmental)**, si riferisce a numerosi parametri come l'attenzione al cambiamento climatico, alla sicurezza alimentare, il contenimento delle emissioni di anidride carbonica o ai tentativi di ridurre l'utilizzo delle risorse naturali. Esso comprende quindi tutte le iniziative e le azioni che hanno l'obiettivo di ridurre il più possibile l'impatto che le aziende hanno sull'ambiente e sul territorio.

Il **criterio S (Social)** comprende tutte le decisioni e le iniziative aziendali che hanno un impatto sociale. Figurano quindi elementi come:

Il rispetto dei diritti umani;

L'attenzione alle condizioni di lavoro;

La parità di genere;

Il rifiuto di tutte le forme di discriminazione.

A questi elementi si aggiunge poi la possibilità delle aziende di contribuire ad aumentare il benessere degli abitanti del territorio in cui l'impresa si trova, attraverso varie iniziative o eventi. I criteri sociali sono sicuramente quelli più facilmente osservabili anche da parte di membri esterni all'organizzazione e il loro rispetto facilita lo sviluppo di un'immagine positiva dell'azienda.

L'ultimo **criterio** è quello che comprende le responsabilità di **G (Governance)** delle aziende. Questa riguarda il rispetto della meritocrazia, politiche di diversità nella composizione del consiglio di amministrazione, il contrasto ad ogni forma di corruzione, l'etica retributiva. La "Governance" inoltre è particolarmente importante perché è su questa che gli osservatori esterni valutano l'identità aziendale. La Governance permette di definire se le azioni e le iniziative di tipo sostenibile adottate dall'azienda si accompagnano anche a forme organizzative nei luoghi di lavoro ugualmente vicina ai principi dell'ESG (Environmental, Social, Governance).

Sicilia Solaris ha un rating di sostenibilità o rating ESG, che fornisce quindi una valutazione sintetica che assicura la validità di un'azienda per quel che riguarda il suo impegno in ambito sociale, ambientale e di governance. Il rating ESG rappresenta anche un indicatore importante per gli investitori, perché gli permette di avere una comprensione più approfondita dell'impresa e della sua sostenibilità. Anche per gli investitori, quindi, l'interesse si sposta dalle imprese capaci di generare semplicemente rendite economiche a quelle in grado di generare valore anche verso la società e verso l'ambiente.

Per definire un investimento responsabile e sostenibile questo deve creare valore sia per l'investitore che per la società siciliana che, attraverso una strategia di medio lungo periodo, integri l'analisi finanziaria con quella ESG. I fattori che caratterizzano questo interesse in favore dei parametri ESG sono: la consapevolezza delle minacce associate ai cambiamenti climatici e della necessità di dover ridurre in tutti i modi i propri consumi, sia nelle scelte produttive che in quelle distributive della propria azienda; la riduzione anche degli sprechi e una migliore gestione delle risorse. Questo oltre ad essere un elemento importante per la sostenibilità ambientale della propria azienda, comporta anche dei benefici economici considerevoli nel breve periodo.

Sicilia Solaris ha al centro del suo modo di operare i suddetti criteri di ESG.

Localizzazione del progetto

I terreni su cui è progettato l'impianto ricadono nel territorio comunale di Caltanissetta a circa 1 km a sud-est di Santa Caterina Villarmosa (CL), in una zona occupata da terreni agricoli e 8 km a Nord del centro abitato di Caltanissetta. Il terreno è localizzato a circa 7 km a ovest di Villarosà (EN), a 7 km a est di Marianopoli (CL) e a 8 km a sud di Resuttano (CL). Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade statali, provinciali, comunali e vicinali. In particolare il terreno adibito al campo fotovoltaico è adiacente alla Strada Statale n° 121.

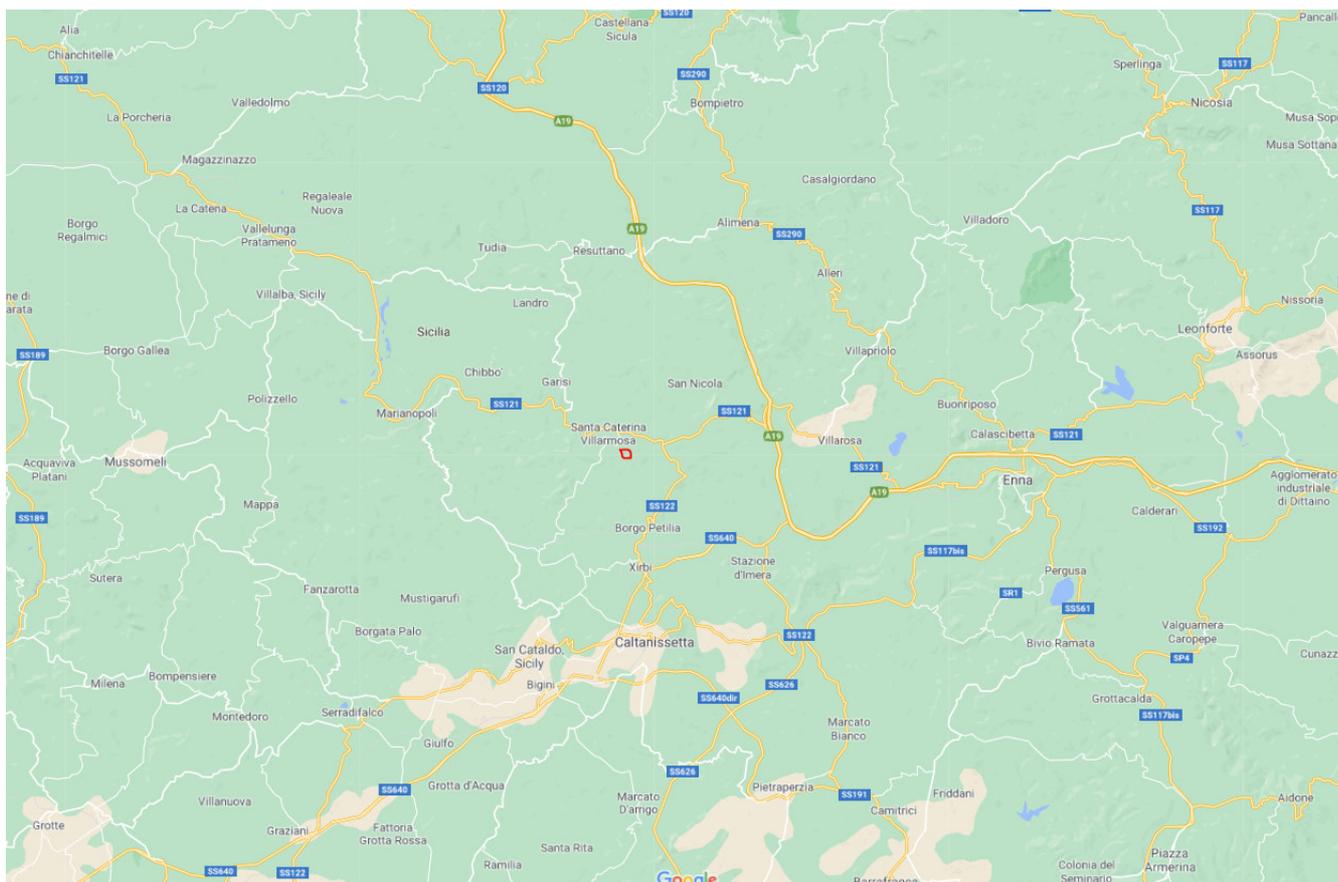


Figura 4. Localizzazione dell'opera di progetto in area vasta

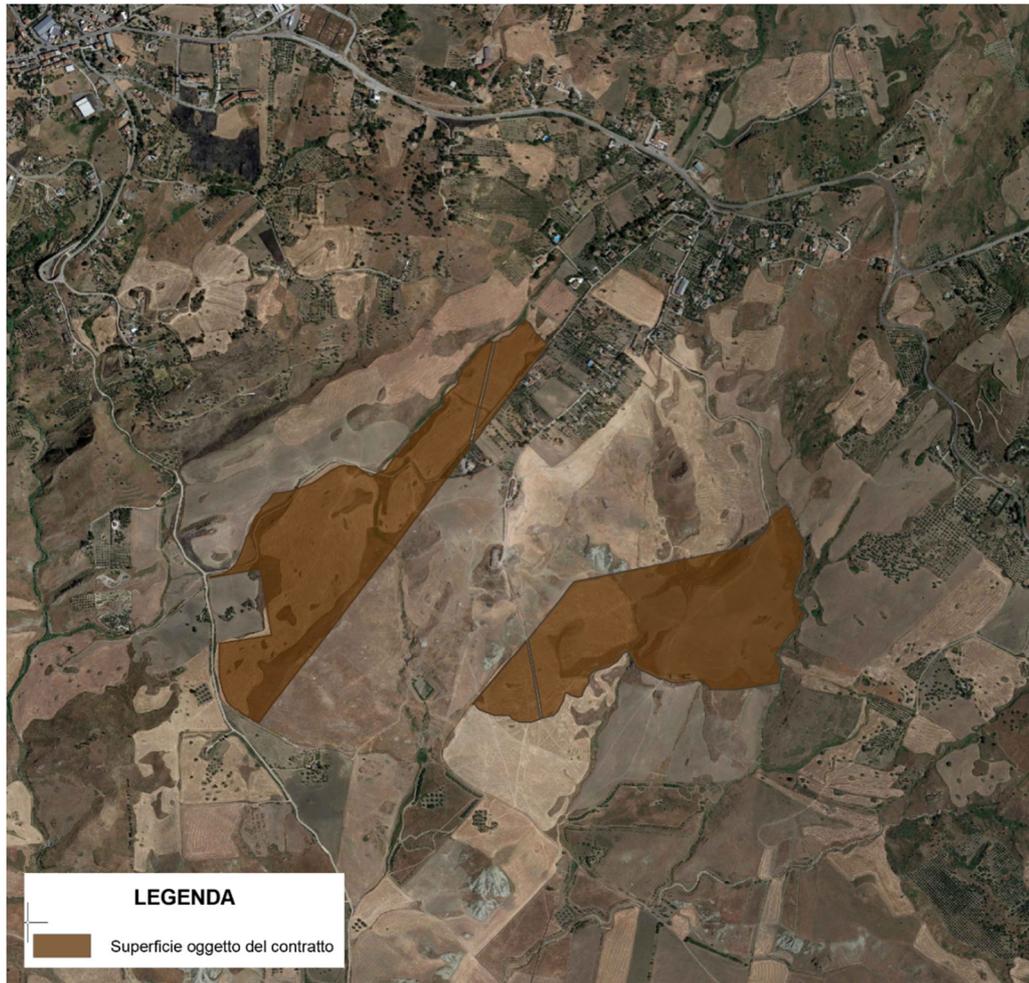


Figura 5 Localizzazione dell'opera di progetto su foto satellitare

La scelta di un parco fotovoltaico in un singolo appezzamento è stata dettata dalle specifiche condizioni ambientali dell'area vasta e dalla considerazione di non trovarci in aree protette SIC, ZSC e ZPS o IBA, fatto che non determina vincoli ambientali ma che richiede comunque cura ed attenzione agli habitat (6220*) e alla flora e fauna che li vive o in cui transita.

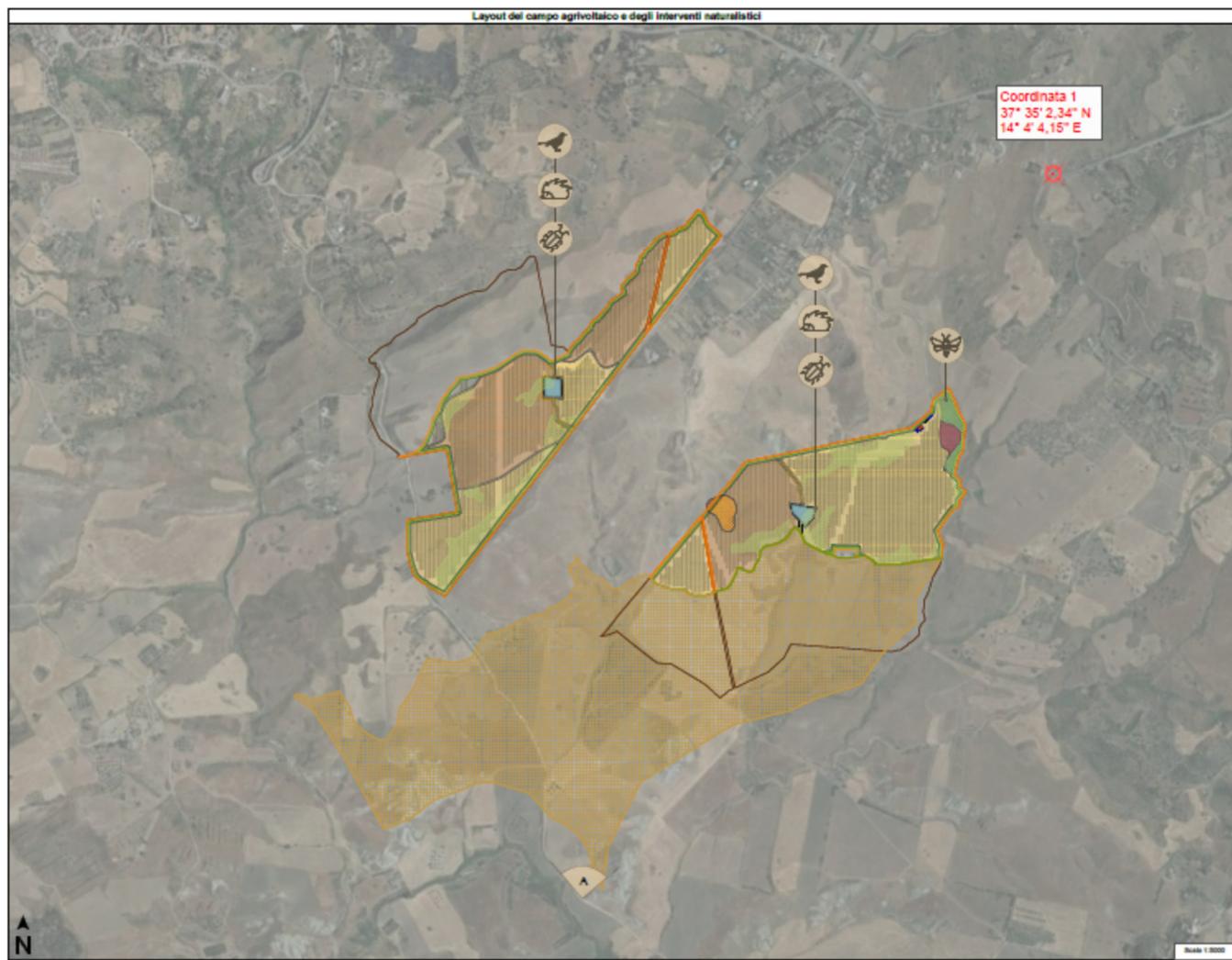


Figura 6 Layout con utilizzo dei suoli



Figura 6a Particolari del layout con utilizzo dei suoli

In legenda nella figura sopra riportata sono indicate le aree disponibili oggetto della sistemazione progettuale dei moduli fotovoltaici del campo agrivoltaico, le aree destinate ai campi sperimentali, le aree di habitat da preservare, le aree di greening per la ricostituzione dell'habitat, le aree di riforestazione e le aree di riforestazione su zone di mitigazione ambientale sui dissesti geomorfologici per la stabilizzazione dei versanti.

L'impianto è di tipo grid-connected e la modalità di connessione è in “Trifase in ALTA TENSIONE 36 kV”. La

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

sottostazione di trasformazione dell'Impianto Agrivoltaico confluirà, mediante una terna di cavi in AT a 150 kV ad una sottostazione di consegna Utente e da questa collegata in antenna a 36/150 kV con la sezione a 150 kV della nuova sottostazione di trasformazione (SSE) denominata 'Caltanissetta' a 380/220/150 kV della RTN, nel territorio comunale di Santa Caterina Villarmosa (CL) di Terna S.p.A..

Nella cartografia del Catasto Terreni l'area di impianto è compresa nel Foglio 24 del Comune di Caltanissetta (CL). Le particelle interessate sono distinte nella tabella riportata nell'Allegato A, insieme all'estensione dei terreni indicata in m². Per sintetizzare l'uso dei suoli, si riportano qui di seguito le tabelle riepilogative:

<i>Uso attuale</i>	<i>Ha</i>	<i>Agro fotovoltaico Habitat (Ha)</i>	<i>Aree di mitigazione ambientale (Ha)</i>	<i>Terre per l'aviofauna migratoria (Ha)</i>
<i>Seminativo</i>	86,4	75	4	7.4
<i>Pascolo</i>	17,6		17,6	
<i>Uliveto</i>	0,25		0,25	0
<i>Pascolo arboreo</i>	0,8		0	0.8
<i>Estensione totale</i>	105,05	75	21,85	8.2

Tabelle 1a.b. Uso dei suoli

La qualità agraria attuale dei terreni è molto scarsa (seminativo classe 4/5), motivo principale della blanda coltivazione o non coltivazione, specie per la qualità del terreno difficile da lavorare e per le pendenze dei versanti. Inoltre, secoli di coltivazione a grano hanno impoverito la terra di Azoto e riempita la stessa di prodotti chimici (concimi e pesticidi). La messa a riposo assoluto dei terreni e le azioni di greening per la ricostituzione degli habitat sottratti dalla semina del grano, riporterà nei prossimi trent'anni di uso a agrifotovoltaico con coltivazione spontanea biologica, i terreni alla loro migliore condizione naturale e azotata.

Infine, il pascolo di ovini, permetterà la concimazione naturale dei terreni e la ricrescita ottimale delle essenze substepiche dell'habitat naturale, rafforzate dall'effetto potatura delle greggi.



Figura 7 Pascolo di ovini tra i moduli fotovoltaici

I terreni non sono oggetto di vincolo naturalistico in quanto non ricadenti né in zona SIC/ZSC né in zona ZPS, secondo quanto si evince dal Piano di Gestione Siti di Importanza Comunitaria, Rete Natura 2000, Regione Sicilia. Essi non ricadono in area IBA, ma particolari misure di difesa, rispetto, mitigazione e conservazione saranno intraprese e illustrate nello Studio di Impatto Ambientale. La presenza dell'habitat 6220* sarà mantenuta e rafforzata con interventi adatti alla gestione ottimale di esso.

Come si evince dal Piano Regolatore Generale del Comune di Caltanissetta vigente, i terreni su cui insiste il progetto hanno prevalentemente una destinazione d'uso agricola 'E2' e non ricadono in zona archeologica da segnalare né in zona archeologica segnalata. Una ridotta porzione di essi ricade in destinazione E4 'Zone agricole di tutela delle incisioni torrentizie', nella quale è stata prevista una mera sistemazione naturalistica dei versanti.

In figura è riportata la sovrapposizione del campo fotovoltaico “Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Barriera Noce” su tavola del PRG del Comune di Caltanissetta.

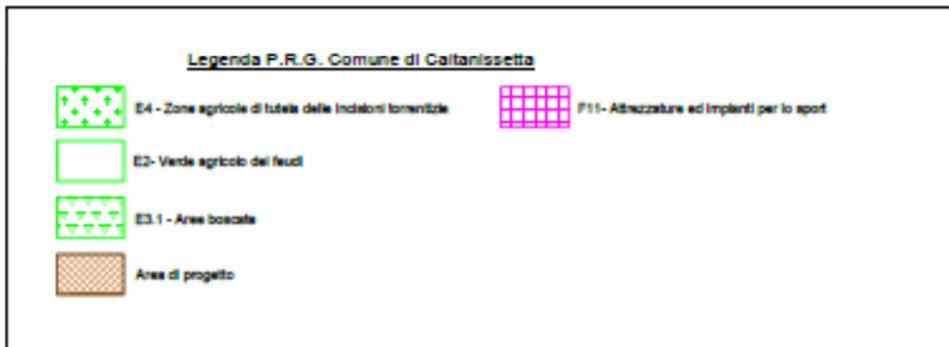
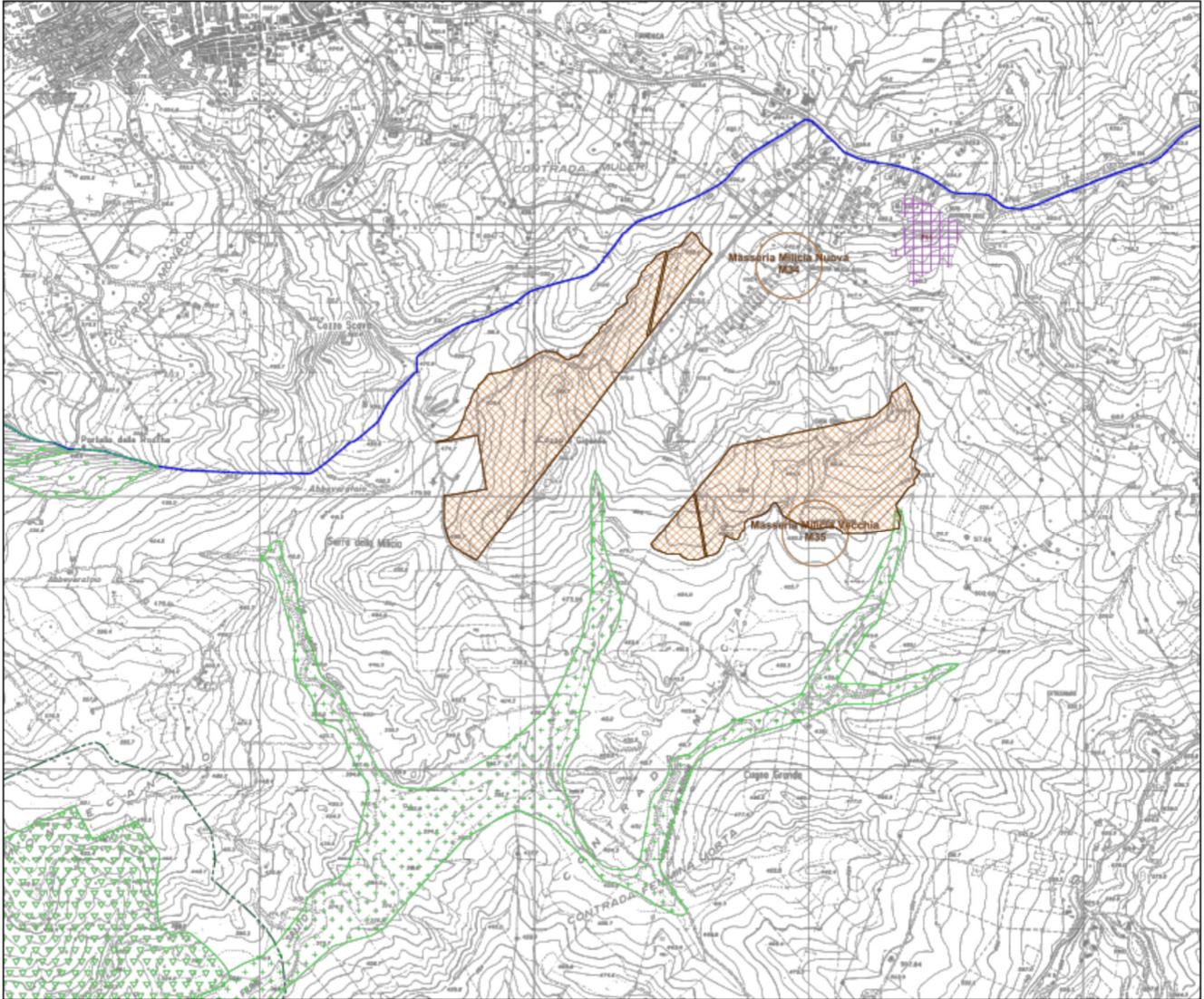


Figura 8 – Inquadramento dell’impianto su PRG di Caltanissetta

Descrizione del progetto

TIPOLOGIA DI IMPIANTO: L’impianto, denominato IMPIANTO “**Barriera Noce**”, classificato come “Impianto non integrato” e di tipo agrivoltaico integrato ecocompatibile, è di tipo grid-connected e la modalità di connessione è in “Trifase in ALTA TENSIONE 36 kV”.

POTENZA DELL’IMPIANTO: Il progetto prevede l’installazione di pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva installata in AC pari a 50 MWp, per una potenza totale di immissione ai fini della connessione alla RTN di 50 MW.

TIPOLOGIA DI PANNELLI: L’impianto in questione prevede l’installazione a terra, di estensione totale 540780 m² (al netto dell’area a vincolo archeologico che non sarà utilizzata) attualmente a destinazione agricola di bassa qualità, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria pari a 615 Wp.

I pannelli saranno montati, in relazione alla morfologia del terreno, su strutture fisse con inclinazione di 25° o a inseguimento monoassiale (tracker) con asse di rotazione Nord-Sud e inclinazione Est-Ovest compresa tra +/- 45°, in configurazione bifilare. Prevalentemente la disposizione è formata da 2 filari da 25 moduli.

L’impianto verrà realizzato in linea con i principi e i criteri di ESG e del Piano Ambientale di SiciliaSolaris. Ciò prevede:

il risparmio e la riduzione di CO2

lo sviluppo di progetti agrivoltaici

la protezione degli habitat e della biodiversità, ivi compreso l’impiego di sistemi di gestione e canalizzazione delle acque meteoriche che evitano l’erosione e il consumo del suolo e sottosuolo

la silvicoltura, ivi compresa la coltivazione di piante autoctone nelle aree idonee

la catena di fornitura priva di CO2 e senza lavoro forzato

il riciclo dell’impianto a fine vita e in linea con i principi di cui al Piano Ambientale

la tutela del patrimonio storico-culturale

la creazione di posti di lavoro locali, ivi compreso l’impiego di imprenditori agricoli locali nella gestione e nella coltivazione delle piante

il coinvolgimento nelle comunità locali in base ai programmi di Sicilia Solaris

la ricerca e sviluppo in linea con i principi di cui al Piano Ambientale

Motivazione dell’iniziativa

Sicilia Solaris, unisce gli investimenti industriali nelle fonti rinnovabili ad un’agricolturasostenibile per l’ambiente e l’ambito socioeconomico locale e intende sperimentare nuove colturebiologiche e migliorative dei terreni. Il suo team ha una esperienza pluriennale nello sviluppo, nella realizzazione e nell’operazione di impianti fotovoltaici in Italia:

Regno Unito

Realizzazione di c. 3,5 milioni di soluzioni di efficienza energetica e miglioramenti in più di 28 milioni di case.

Installazione di più di 10.000 impianti FV su tetto.

Sviluppo di un portafoglio di più di 300MW di impianti di accumulo.

Costruzione di più di 300MW di impianti FV a terra e su tetto ivi compreso uno dei più grandi impianti FV su tetto in Europa.

Stati Uniti

Realizzazione nel 2013 della prima ESCO in relazione all’efficienza energetica per case approvata sia a livello federale che statale.

Realizzazione di 100.000 soluzioni di efficienza energetica e miglioramenti nel settore residenziale e commerciale.

Sviluppo di 50MW di impianti FV a terra e su tetto.

Australia e Nuova Zelanda

Realizzazione di più di 250MW di impianti FV a terra e su tetto.

Realizzazione di 250.000 soluzioni di efficienza energetica e miglioramenti nel settore residenziale e commerciale,

Italia

Il primo obiettivo è lo sviluppo di un portafoglio fino a 2GW di impianti FV abbinati agli impianti di accumulo, ove possibile.

L’iniziativa in progetto si inserisce nel contesto delle iniziative intraprese dalla piattaforma SiciliaSolaris mirate alla produzione energetica da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale e inserite in un più ampio quadro di attività rientranti nell’ambito delle iniziative promosse a livello comunitario, nazionale e regionale finalizzate a:

- **limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra** (in termini di CO2 equivalenti) con rispetto al protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d’Europa;
- **rafforzare la sicurezza per l’approvvigionamento energetico**, in accordo alla Strategia Comunitaria “Europa 2020” così come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN);
- **promuovere le fonti energetiche rinnovabili** in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale e con il nuovo Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNRR che prevede importanti investimenti nelle fonti rinnovabili, anche semplificando le procedure di autorizzazione nel settore. La linea di intervento ha l’obiettivo di potenziare la capacità produttiva con nuovi 6 GW, migliorare la resilienza della rete elettrica e digitalizzare le infrastrutture di trasmissione e distribuzione dell’energia. A contribuire agli obiettivi green del PNRR ci sarà anche il progetto Parco Agrivoltaico che prevede incentivi all’installazioni di moduli fv in ambito agricolo ma senza consumo del suolo (**il Parco Agrivoltaico di Caltanissetta occuperà soltanto lo 0,2 % del terreno agricolo con strutture fisse costruite**);

- **migliorare il suolo e il sottosuolo dov'è ubicato l'impianto.** Il miglioramento verrà monitorato durante la vita dell'impianto in collaborazione con l'Università di Palermo.

L'attuale (e futuro) basso prezzo di vendita dell'energia elettrica, obbliga le società operanti nel fotovoltaico e in genere nelle fonti rinnovabili, per potere ripagare l'investimento nel periodo di produzione, ad assumere una taglia minima che permetta di avere una previsione di conto economico sostenibile (ad esempio 40 MW con connessione alla rete in alta tensione vicina cioè 2-3 km). Gli impianti rinnovabili devono essere in grado di fornire energia elettrica ad un costo più basso di quella prodotta dalle fonti tradizionali se l'Italia e la Sicilia vogliono raggiungere i loro obiettivi e obblighi relativi alla transizione ecologica.

La necessità, pertanto, di grandi aree ha escluso la possibilità di insediare tali parchi fotovoltaici in aree industriali in quanto: a) tali dimensioni non sono presenti nelle nostre aree ex ASI; e b) i costi eventualmente dei terreni sono incompatibili con l'esiguità del prezzo dell'energia elettrica.

Pertanto la scelta è ricaduta sulle aree agricole seminative di classe bassa, semi abbandonate, non abitate, di poca fertilità e non irrigue, lontane dalla costa e dai centri abitati ma prossime alle reti in Alta Tensione di Terna.

Fissato l'identikit delle aree idonee, la scelta è stata volta alle varie regioni d'Italia ed è ricaduta sulla Sicilia.

Perché la Sicilia, dunque? La scelta di Sicilia Solaris è ricaduta sulla Sicilia per le seguenti motivazioni principali:

- **Opportunità di sviluppare un clean energy hub in Italia** - che potrebbe essere un modello per altre isole in Italia e l'Europa - con la creazione di numerosi posti di lavoro locali, il sostegno delle industrie locali, il miglioramento dell'infrastruttura locale e l'assistenza alle comunità locali (vedasi il Piano Ambientale di Sicilia Solaris per ulteriori dettagli);
- **Legislazione Regionale** favorevole al fotovoltaico e alle rinnovabili in genere;
- **Protocolli di legalità** efficaci;
- **Programma di sviluppo delle reti Terna** già avviati;
- **Presenza di tecnici e maestranze** specializzati e di Atenei di alto livello tecnico;
- **Proprietà terriera indivisa** e proprietari storici;
- **Grandi aree agricole** a colture estensive di bassa qualità agronomica o semi abbandonate;
- **Fabbisogno foraggero** e presenza di aziende agricole e zootecniche; e
- **Irraggiamento solare** prossimo a quello del Continente Africano.

Le motivazioni sopra sinteticamente riportate sono di grande valenza e significato, perché, ove sviluppate adeguatamente con il supporto di tutte le parti coinvolte nel processo decisionale, quali il Governo ed il Parlamento Regionali, i Dipartimenti Tecnici (Ambiente, Energia, Infrastrutture, Beni Culturali, Agricoltura), l'Autorità del Bacino Idrografico della Sicilia, l'Azienda Foreste, le Associazioni Ambientaliste, le Associazioni datoriali degli agricoltori, gli Atenei Universitari, le Amministrazioni Locali, si potrebbe avviare in Sicilia **un processo di decarbonizzazione, agricoltura e zootecnica sostenibili, decentramento del lavoro e della residenza**, che avvierebbe l'Isola non soltanto al raggiungimento degli obiettivi energetici minimi contenuti nel nuovo Piano Energetico ed Ambientale Regionale Sicilia 2030, ma **isola autosufficiente ed esportatrice di energia pulita verso l'Europa**, specie grazie ai futuri collegamenti in cavo sottomarino da Caltanissetta verso la Sardegna e Napoli e da Pozzallo verso Malta e infine verso l'Africa.

La verifica della compatibilità ambientale

Lo Studio di Impatto Ambientale

I contenuti del SIA sono stati strutturati secondo quanto indicato all'art. 22 e nell'Allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

L'art. 22 citato dispone che il SIA contenga almeno le seguenti informazioni:

- una descrizione del progetto con informazioni relative alle sue caratteristiche, alla sua localizzazione ed alle sue dimensioni;
- una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti;
- i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre, sia in fase di realizzazione che di esercizio;
- una descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal proponente, ivi compresa la cosiddetta opzione zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;
- una descrizione delle misure previste per il monitoraggio.

L'Allegato VII citato specifica i dati che il SIA deve contenere. Sicilia Solaris ha considerato tutti questi elementi ed, in particolare, si è focalizzato sui seguenti criteri:

- individuazione dei terreni nel contesto ambientale, territoriale, programmatico e regolatori dove si trova l'impianto;
- valutazione della coerenza e della compatibilità dei lavori da realizzare indicando gli strumenti e la programmazione applicabili a livello Europeo, nazionale, regionale e locale;
- valutazione della progettazione dei lavori da svolgere, delle condizioni e dei vincoli presenti nell'area del progetto e dell'interazione con l'ambiente durante lo sviluppo, la costruzione e l'operazione e la gestione dell'impianto;
- analisi dell'impatto ambientale e della compatibilità dell'impianto rispetto all'ambiente e al territorio;
- analisi delle soluzioni alternative all'impianto, ivi compresa l'alternativa "zero".

Elenchiamo qui sotto un riassunto delle conclusioni derivanti dallo studio degli aspetti programmatici, pianificativi e ambientali.

Analisi dei vincoli

Come riportato nella Cartografia ufficiale del PRG del Comune di Caltanissetta, Fig. 8, dove è evidenziata, in marrone, la disposizione dell'impianto.

ZONA "E"

Il progetto ricade prevalentemente in zona "E2" ed in ridotta parte in zona E4.

Dall'esame della cartografia ufficiale del PRG del Comune di Caltanissetta, in particolare della tavola contenente le previsioni zonizzative del territorio comunale si rileva come l'area interessata dalle opere in progetto ricade in zona E2:

Art. 41

Zone E2 - Verde agricolo dei feudi

Sono le parti di territorio comunale, storicamente suddivise in feudi e destinate a coltivazioni estensive, che devono essere utilizzate per attività agricole produttive.

Nelle sottozone E2, oltre alle attività di coltivazione del terreno, con qualsiasi tecnica praticate, è consentita la realizzazione di:

- a) costruzioni al servizio dell'agricoltura, quali locali per il ricovero di animali, silos, fienili e depositi di cereali, serbatoi e vasche fuori ed entro terra, magazzini per attrezzi e macchine agricole e fabbricati rurali in genere, che rispondano a documentate necessità di conduzione del fondo; le costruzioni devono staccarsi almeno metri 10 dai confini di proprietà; l'altezza non può superare in nessun punto i 6,00 metri; il rapporto massimo di copertura è fissato in 1/50 dell'area impegnata per l'intervento; la eventuale previsione di soppalchi interni non potrà eccedere 1/3 della superficie coperta realizzata. Nel caso in cui le costruzioni debbano realizzarsi a servizio di una azienda agricola o zootecnica può prescindersi dal rispetto dei parametri sopraindicati, a condizione che la realizzazione dei nuovi edifici o impianti sia prevista all'interno di appositi "Piani di sviluppo aziendale" e venga giustificata da una relazione tecnica agronomica che dimostri la congruità delle opere progettate in rapporto alle colture effettivamente praticate o da impiantare ed alle reali esigenze della azienda stessa;
- b) impianti e manufatti edilizi destinati alla lavorazione e trasformazione dei prodotti agricoli e zootecnici ed allo sfruttamento a carattere artigianale di risorse naturali dell'area nella quale viene impiantata l'attività produttiva, quali stabilimenti lattiero-caseari, di lavorazione di prodotti agricoli del fondo, captazione ed imbottigliamento di acque minerali, laboratori ed impianti per la lavorazione della pietra locale, nel rispetto degli indici e parametri stabiliti dall'art.22 della L.R. n. 71/78, come modificati dall'art. 6 della L.R.17/1994; l'attività di cava e miniera è consentita nel rispetto delle norme legislative che regolano la materia ed a condizione che vengano previste adeguate forme di risanamento ambientale al termine della coltivazione. Gli immobili esistenti destinati ad attività produttive, costruiti in base a regolare concessione edilizia o che hanno conseguito la concessione in sanatoria, nel caso in cui non possano essere più destinati alle finalità economiche originarie, possono essere destinati ad altre utilizzazioni con esclusione di quelle residenziali, alberghiere e ricettive in genere, allorchè siano trascorsi almeno tre anni dalla data del rilascio della concessione edilizia;
- c) la manutenzione, il restauro e la ristrutturazione degli edifici esistenti e la loro destinazione ad usi agricoli produttivi, residenziali, commerciali, turistici e produttivi;
- d) nuove costruzioni destinate alla residenza anche stagionale ed alle attività ad essa connesse, da edificare secondo un indice di densità fondiaria non superiore a 0.03 mc/mq, con un distacco minimo dai confini di m.7.5, e di m. 10 dagli altri fabbricati anche ubicati nella stessa particella, una altezza massima in ciascun punto dei fronti non superiore a m.6,50 alla gronda e m. 8 al colmo con un numero di piani complessivo fuori terra non superiore a due compresi eventuali piani su pilotis o porticati; in aggiunta al volume principale è ammessa la realizzazione di pilotis, portici e verande in misura non superiore a quella della superficie coperta tampognata e comunque all'1,% dell'area complessiva del lotto; il rapporto tra la superficie occupata dalle costruzioni e dalle sistemazioni esterne relative (stradelle, terrazze con o senza tettoie, spazi pavimentati, campi sportivi e simili, parcheggi) e l'area totale impegnata non può superare il valore del 50%; la rimanente parte deve essere mantenuta allo stato naturale, lasciando inalterato il terreno vegetale esistente; è ammessa, nel caso di terreni in

pendenza, la sistemazione a terrazzo con muretti di contenimento in pietra di altezza non superiore a cm. 80; la realizzazione degli edifici residenziali nel rispetto dei limiti sopraindicati non può comportare in nessun caso il frazionamento delle particelle catastali esistenti;

e) nuove costruzioni ed impianti destinati ad attività agrituristiche nell'ambito di aziende agricole, da esplicitare con le modalità specificate nella L.R. 25/1994 e con gli indici ed i parametri specificati nel precedente punto d); i fabbricati esistenti nell'ambito di aziende agricole, da utilizzare a scopi agrituristiche, possono essere ampliati per una volumetria non superiore al 30% della cubatura esistente e comunque a 300 mc.; all'interno delle aziende agrituristiche possono prevedersi spazi attrezzati per l'esercizio di attività sportive, purchè la superficie interessata da tali spazi non sia superiore ad un quarto dell'area dell'intera azienda;

f) la demolizione e la ricostruzione nei limiti della stessa volumetria e con la riproposizione dei caratteri architettonici originali tradizionali, dei fabbricati esistenti. Gli interventi di demolizione e ricostruzione possono riguardare esclusivamente singoli fabbricati rurali isolati e possono realizzarsi solamente quando risulti tecnicamente impossibile il recupero mediante interventi di ristrutturazione o consolidamento. Non sono ammessi interventi di totale demolizione e ricostruzione di masserie ed agglomerati rurali a corte aperta o chiusa, per i quali sono previsti e consentiti solo interventi di manutenzione, ristrutturazione, ripristino, consolidamento e restauro conservativo. La ricostruzione dei volumi demoliti, ove consentita, deve avvenire nella stessa area di sedime dell'immobile preesistente, salvo lievi spostamenti che devono essere giustificati da motivazioni di carattere tecnico-giuridico.

g) impianti e manufatti edilizi destinati alla realizzazione, da parte della Amministrazione comunale, di stalle sociali; l'edificazione di tali manufatti potrà interessare aree ubicate ad una distanza non inferiore a ml. 500 dal centro abitato e dalle relative zone di espansione esistenti e previste nella Variante generale del PRG, che saranno prescelte dalla Amministrazione sulla base della distribuzione delle aziende zootecniche nel territorio, tendo conto dei criteri di facile accessibilità, di rispetto dei caratteri geomorfologici del territorio, di corretto inserimento ambientale e della mancanza di pregiudizi igienico-sanitari. L'edificazione delle stalle sociali e dei locali annessi dovrà avvenire rispettando un rapporto di copertura non superiore ad 1/4, con una altezza massima delle costruzioni di m.5 ed un distacco dai confini di proprietà di m.15.

h) la trasformazione di trazzere esistenti in rotabili. Il progetto esecutivo di tali interventi potrà prevedere variazioni planimetriche rispetto ai tracciati catastali o di PRG, esclusivamente motivate da documentate necessità di ordine tecnico-viabilistico e sempre che tali variazioni non coinvolgano zone diverse da quelle classificate come agricole dal Prg; interventi di tipo idraulico forestale finalizzati alla protezione idrogeologica del territorio. Con le procedure previste dalle leggi possono essere realizzate da privati e dalla Pubblica Amministrazione nelle zone E2 discariche di materiali inerti, purchè la loro realizzazione sia compatibile con le caratteristiche geologiche dall'area e non costituisca un elemento di alterazione irreversibile del paesaggio agrario.

Nell'ambito dello stesso fondo possono cumularsi le volumetrie stabilite in base ai parametri fissati nei precedenti punti a) e d) e quelle di cui ai punti a) ed e) realizzando diversi corpi di fabbrica, purchè non in aderenza tra loro, nel rispetto delle norme di carattere igienico sanitario vigenti.

Le volumetrie degli edifici esistenti, ai quali si applicano le norme dei precedenti punti c) ed f), vanno comunque conteggiate ai fini del calcolo del volume complessivo realizzabile nel fondo in base ai parametri stabiliti nel presente articolo.

Nelle parti delle zone E2 classificate come "aree sconsigliate all'espansione urbanistica" nella tavola 7 dello Studio geologico di 1° fase sono consentite le attività di cui ai punti precedenti, a condizione che non vengano previste sensibili alterazioni dell'assetto geomorfologico e del regime idraulico, che non vengano realizzati rinterri e sbancamenti di altezza superiore a m.1,50 rispetto all'originario piano di campagna, l'abbattimento di alberi di alto fusto, l'eliminazione di colture arboree esistenti al di fuori di un piano di miglioramento colturale, che non venga sostanzialmente modificata la permeabilità dei suoli. Le costruzioni di qualsiasi tipo e natura, ad eccezione di quelle di irregimentazione idraulica, devono comunque arretrarsi di almeno m. 50 dalle singolarità orografiche di rilievo (puntare e speroni rocciosi emergenti).

Qualsiasi attività edificatoria all'interno di tali ambiti va comunque subordinata alle risultanze di apposite indagini geologiche e geotecniche.

Zone E4 - Zone agricole di tutela delle incisioni torrentizie

Sono le parti del territorio agricolo che per le loro caratteristiche geomorfologiche devono essere sottoposte ad un particolare regime di tutela.

Sono classificate E4 le aree indicate nello studio geologico generale allegato al Prg come appartenenti alla classe degli alluvioni fluviali, per le quali è stabilita una assoluta preclusione a qualsiasi intervento antropico che turbi gli equilibri idrogeologici originari della coltre alluvionale e dell'intero sistema fluviale, nonchè le aree, comunque interessate da incisioni naturali, la cui salvaguardia deve considerarsi condizione essenziale per prevenire fenomeni di dissesto idrogeologico del territorio.

In tali sottozone, in aggiunta alle attività di coltivazione del terreno, che vanno praticate in maniera tale da non alterare la morfologia dei luoghi e l'ecosistema fluviale esistente, sono prescritti e consentiti solamente gli interventi rivolti alla tutela, conservazione e migliore utilizzazione del patrimonio naturalistico esistente ed alla formazione di nuove zone alberate e rimboschite; le opere connesse con la sistemazione e la regolamentazione idrogeologica, come argini, terrazzamenti, briglie, da realizzare con metodologie proprie dell'ingegneria naturalistica; l'apertura di sentieri pedonali e la costruzione di nuove strade e ponti necessari per la conduzione dei fondi agricoli da realizzarsi con modalità compatibili con le caratteristiche della zona e con le esigenze di tutela; la manutenzione ordinaria e straordinaria, il restauro, il risanamento conservativo e la ristrutturazione senza alterazione dei volumi e dell'aspetto figurativo degli edifici esistenti.

Al fine di non alterare l'assetto idrogeologico e vegetale e l'habitat naturale è fatto divieto di operare qualsiasi prelievo di materiali inerti dall'alveo fluviale.

Nella zona E4, qualora sussistano parti classificate come "aree sconsigliate all'espansione urbanistica" nella tavola 7 dello Studio geologico di 1° fase qualsiasi attività edificatoria va comunque subordinata alle risultanze di apposite indagini geologiche e geotecniche.

Ferma restando la non edificabilità delle zone E4 "Zone agricole di tutela delle incisioni torrentizie" previste dalla variante generale, viene attribuito alle stesse l'indice edificatorio di 0,03 mc/mq, da utilizzare volumetricamente nelle zone "E" limitrofe, qualora l'area a disposizione non risulti sufficiente.

Fig. 9 Artt. 41 e 44 delle N.T.A. del PRG di Caltanissetta.

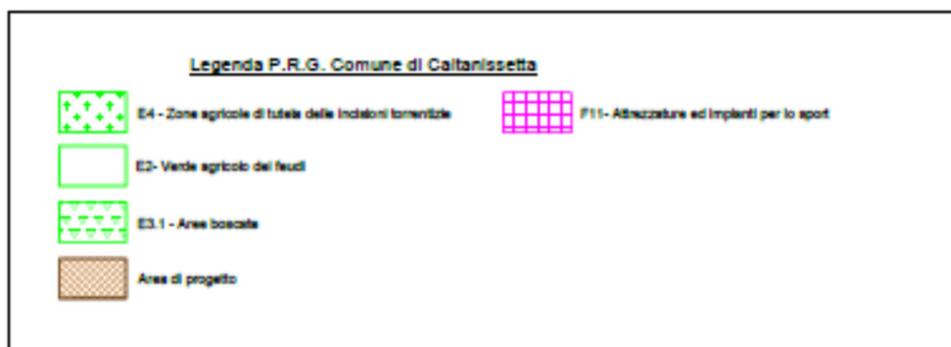
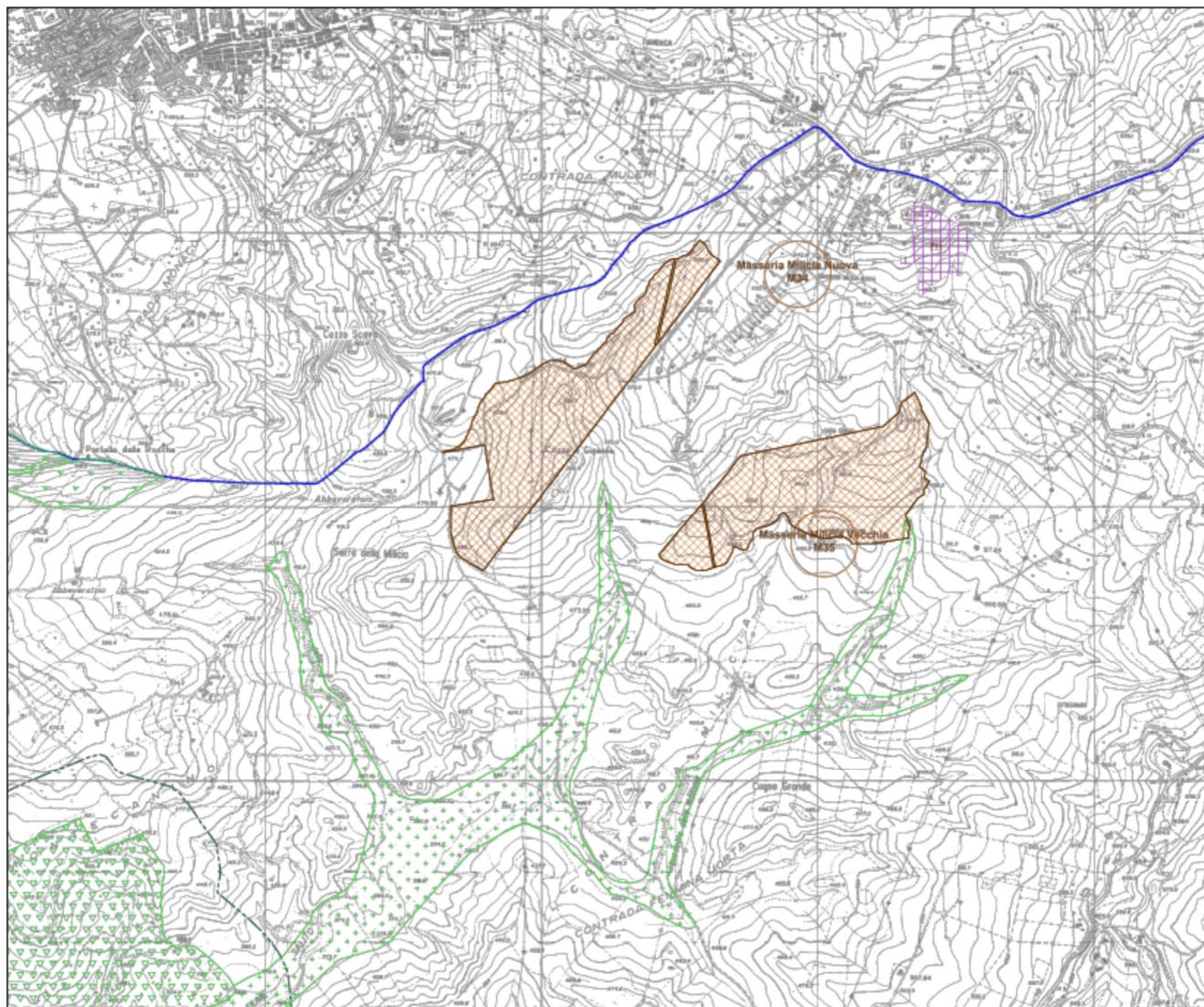


Fig. 10 Tavola del PRG di Caltanissetta.

Dalla consultazione delle Carte Forestali della Regione Sicilia, disponibili sul sito internet del SITR, Regione Sicilia, si evince che nessuna porzione di territorio del campo agrivoltaico è soggetta al vincolo delle aree boscate secondo l’art. 2 D.L. 18 maggio 2001 n°227 e secondo la

L.R. 16/96. Pertanto tale territorio può considerarsi omogeneamente classificato come zona E. Gli interventi previsti in progetto sono indirizzati ai più moderni principi inerenti la gestione sostenibile del patrimonio forestale, secondo le vocazioni del territorio forestale.

Le categorie forestali limitrofe e al di fuori al campo agrivoltaico risultano essere:

- Rimboschimenti; e
- Macchie e arbusteti mediterranei.



Figura 11 Sovrapposizione dell’Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Barriera Noce” su Carta forestale D. Lgs. 227_2001

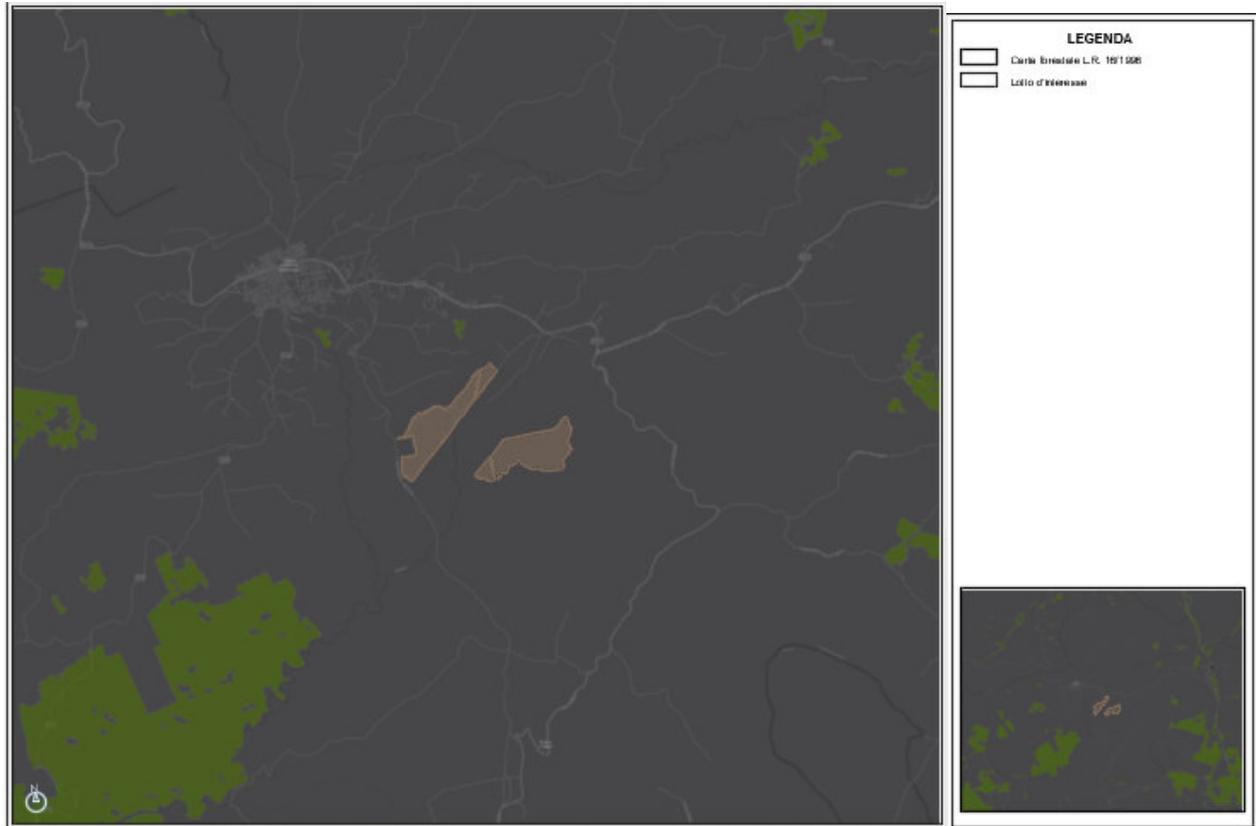


Figura 12 Sovrapposizione dell'Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile
“Barriera Noce” su Carta forestale L.R. 16_1996

Dall'esame della cartografia ufficiale della Regione Sicilia sul vincolo idrogeologico e sulle aree boscate, nonché dalle mappature elaborate dalla Regione Sicilia per la redazione della Carta dell'Uso del Suolo e della cartografia tecnica numerica, tutte basate sulla interpretazione di rilievi aerofotogrammetrici di dettaglio, si è rilevato che delle zone mappate dal PRG come “E1”, nessuna parte è effettivamente individuabile come area boscata.

Inoltre, nessuna porzione di territorio a nord ricade nella perimetrazione del vincolo idrogeologico (Fig. 13)

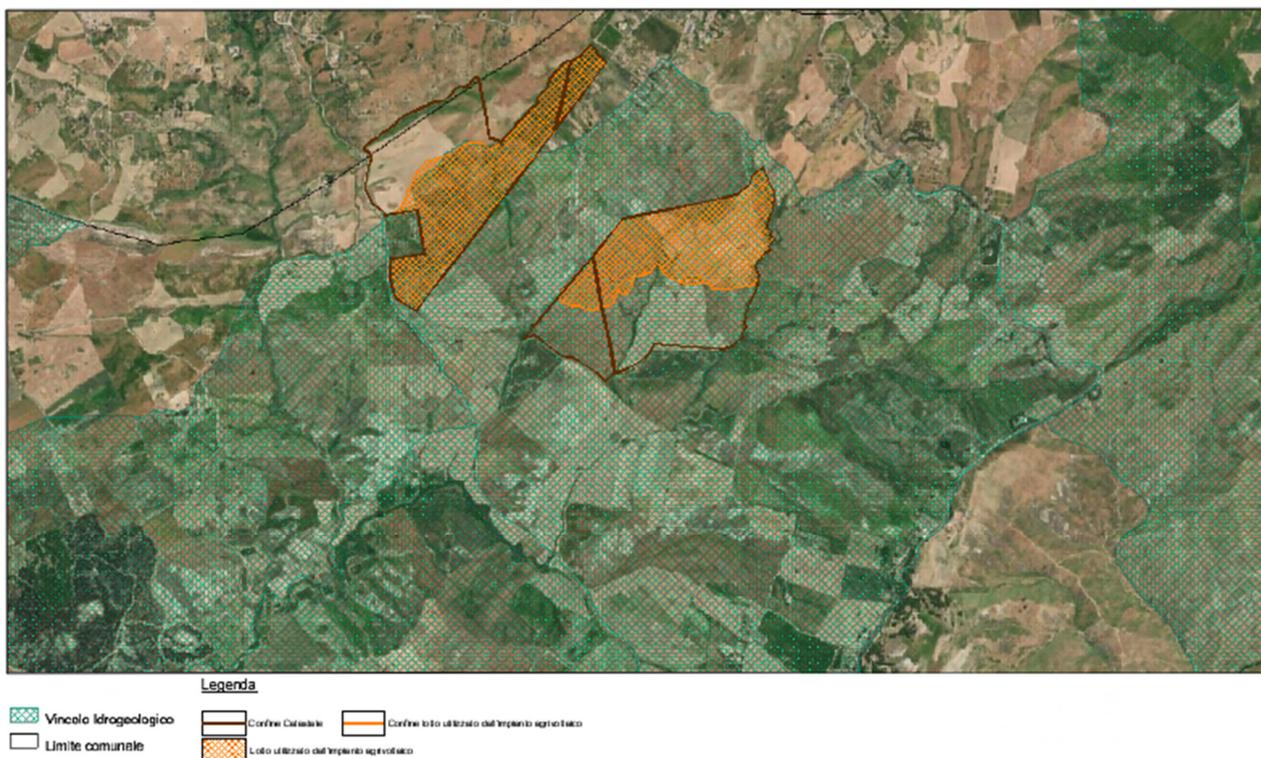


Figura 13 – Sovrapposizione del vincolo forestale, idrogeologico e delle aree di tutela su ortofoto del campo agrivoltaico

Secondo quanto si evince dal Servizio di consultazione (WMS) del PAI Regione Siciliana - Siti di attenzione geomorfologica, il territorio del campo agrivoltaico non è interessato da siti di attenzione. Dove per “Sito di attenzione” si intende qualsiasi sito che necessiti di studi e approfondimenti relativi alle condizioni geomorfologiche e/o idrauliche per la determinazione del relativo livello di pericolosità, come si evince dal Piano stralcio di distretto per l’Assetto Idrogeologico (PAI).

Secondo quanto si evince dal Servizio di consultazione (WMS) del PAI Regione Siciliana - Dissesti geomorfologici si evince che il territorio adibito al campo agrivoltaico non è interessato da zone o aree di dissesto per pericolosità.

Per quanto riguarda il rischio geomorfologico, dalla presa visione del Servizio di consultazione (WMS) PAI Regione Siciliana, si evince che il territorio del campo agrivoltaico non è interessato da aree a rischio. Al di fuori del territorio del campo agrivoltaico, nella regione a nord del campo, è presente un breve tratto di viabilità secondaria interessato da rischio geomorfologico di livello 2 (in una scala di rischio tra 1 e 4), identificato con la sigla 063-6PO-017.

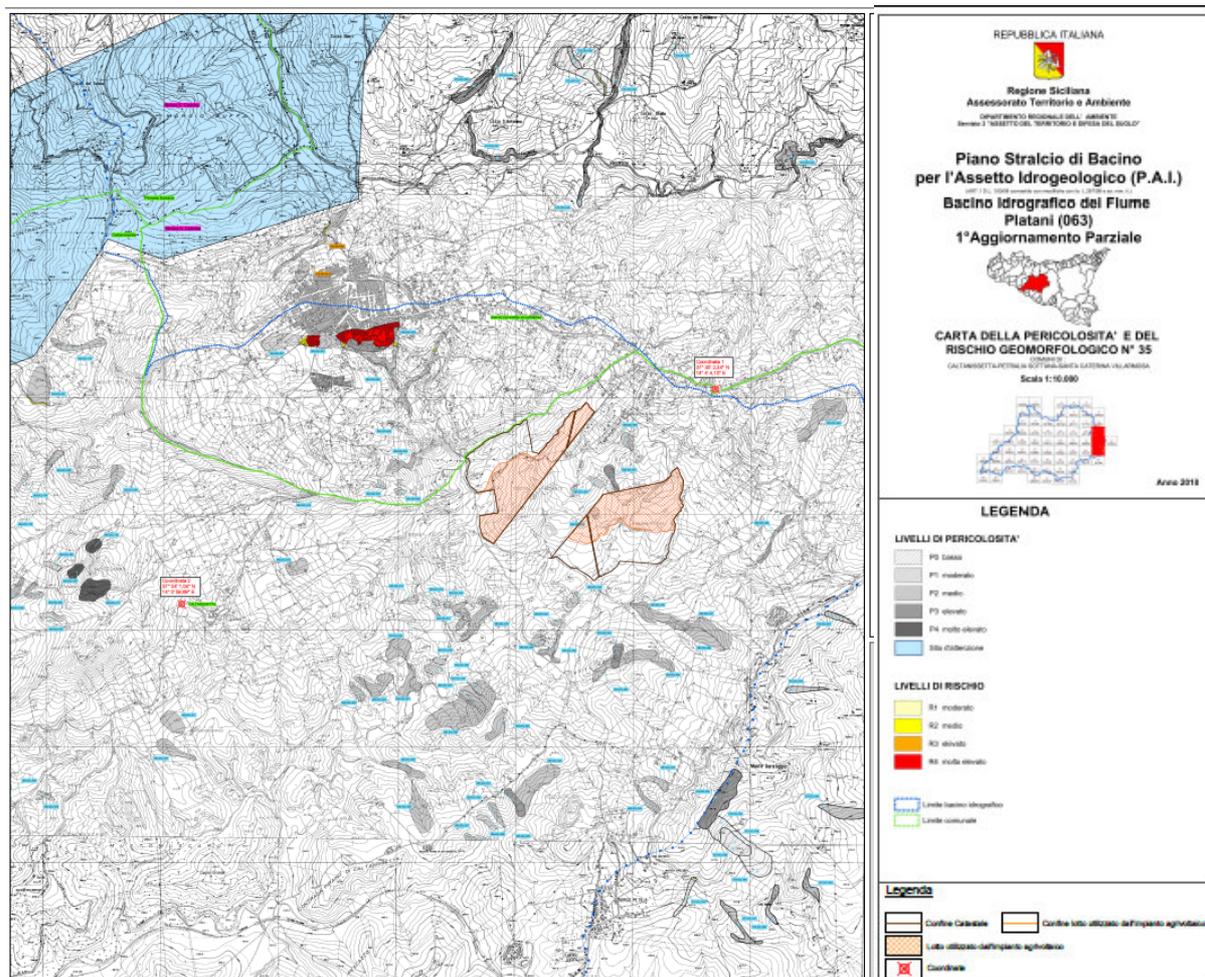


Figura 15 - PAI Regione Sicilia - Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico

In fase di progettazione dell'intervento si è deciso comunque di apportare miglioramenti alla area interessata dal futuro impianto attraverso opere di regimentazione delle acque. Per determinare i miglioramenti necessari, Sicilia Solaris ha incaricato esperti in vari discipline scientifiche tra i quali archeologia, ornitologia, agronomia e idrogeologia per effettuare gli studi specifici di settore.

Aspetti programmatici

Nel quadro programmatico, Sicilia Solaris ha esaminato i vari strumenti di pianificazione e la coerenza e/o la compatibilità con le linee guida e gli obiettivi Europei, nazionali, regionali e locali.

Per ogni piano analizzato, Sicilia Solaris ha specificato se con il progetto ci sia un rapporto di:

Coerenza / Compatibilità / Non-coerenza / Non-compatibilità

Di seguito si esplicano i rapporti di coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione e programmazione a livello comunitario, statale e regionale:

Strumenti di Pianificazione e Programmazione Internazionali ed Europei	Coerenza	Compatibilità
<i>Strategie dell'Unione Europea, incluse nelle tre comunicazioni n.80, 81 e 82 del 2015 e nel nuovo pacchetto approvato il 16/2/2016 a seguito della firma dell'Accordo di Parigi (COP 21) il 12/12/2015</i>	SI	SI
<i>Pacchetto Clima-Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008</i>	SI	SI
<i>Protocollo di Kyoto</i>	SI	SI
<i>Direttiva Energie Rinnovabili, adottata mediante codecisione il 23 aprile 2009 (Direttiva 2009/28/CE, recante abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE)</i>	SI	SI

Strumenti di Pianificazione e Programmazione Nazionali	Coerenza	Compatibilità
<i>Piano Energetico Nazionale, approvato dal Consiglio dei Ministri il 10 agosto 1988</i>	SI	SI
<i>Conferenza Nazionale sull'Energia e l'Ambiente del 1998</i>	SI	SI
<i>Legge n. 239 del 23 agosto 2004, sulla riorganizzazione del settore dell'energia e la delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia</i>	SI	SI
<i>Recepimento della Direttiva 2009/28/CE</i>	SI	SI
<i>D.M. 15 marzo 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili (c.d. Burden Sharing)"</i>	SI	SI
<i>Incentivazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili</i>	SI	SI
<i>Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile</i>	SI	SI
<i>Strategia Energetica Nazionale (SEN)</i>	SI	SI
<i>Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili</i>	SI	SI
<i>Programma operativo Nazionale (PON) 2014-2020</i>	SI	SI
<i>Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili</i>	SI	SI
<i>Piano di Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE)</i>	SI	SI
<i>Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra</i>	SI	SI
<i>Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili</i>	SI	SI

Strumenti di Pianificazione e Programmazione Regionali	Coerenza	Compatibilità
<i>Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente della Regione Siciliana</i>	SI	SI
<i>Piano Regionale dei Trasporti e Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità</i>	SI	SI
<i>Piano di Tutela delle Acque</i>	SI	SI
<i>Piano di Gestione delle acque del Distretto Idrografico della Sicilia-Regione Sicilia</i>	SI	SI
<i>Piano delle Bonifiche delle aree inquinate</i>	SI	SI
<i>Pianificazione e Programmazione in Materia di Rifiuti e Scarichi Idrici e Aggiornamento del piano regionale per la gestione dei rifiuti speciali in Sicilia</i>	SI	SI
<i>Piano Regionale dei Materiali di cava e dei materiali lapidei di pregio</i>	SI	SI
<i>Piano Faunistico Venatorio</i>	SI	SI
<i>Piano Forestale Regionale</i>	SI	SI
<i>Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni</i>	SI	SI
<i>Piano di Gestione delle Acque</i>	SI	SI
<i>Piano Regionale dei Parchi e Riserve Naturali</i>	SI	SI
<i>Piano di Tutela del Patrimonio (Geositi)</i>	SI	SI
<i>Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria</i>	SI	SI
<i>Piano Regionale per la programmazione delle attività di prevenzione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi boschivi</i>		

Nelle tabella 2 sopra riportata, la dicitura "SI" indica la piena compatibilità e coerenza.

Aspetti della progettazione

Il progetto in questione ha richiesto l’analisi dei seguenti parametri per quanto concernel’ambiente:

- Emissioni nell’atmosfera;
- Emissioni nell’acqua;
- Rifiuti;
- Emissioni sonore;
- Radiazioni non-ionizzanti;
- Utilizzo delle risorse (consumo energetico, consumo dell’acqua, materie prime e usodel suolo);
- Impatto visivo;
- Impatto sul sistema antropico (utilizzo del suolo, impatto sulla salute pubblica, traffico einfrastrutture e impatto socio-economico).

La tabella che segue riassume le interazioni principali con l’ambiente durante la fase di costruzione e la fase operativa dell’impianto.

<i>Parametro di interazione</i>		<i>Tipo di interazione e fattori di interesse</i>	<i>Fase</i>
<i>Emissioni atmosferiche</i>	<i>Emissioni gas/polveri</i>	Atmosfera: Emissioni molto basse durante la costruzione dai veicoli e dai polveri sollevati dai trattori durante la manutenzione dell’impianto	Costruzione
	<i>Risparmio CO2</i>	Atmosfera: Emissioni CO ₂ compensate in linea con il Piano Ambientale	Operativa
<i>Deflusso acque</i>	<i>Bagni chimici</i>	Falda acquifera: Zero contaminazione delle acque pubbliche e delle acque sotterranee/falda acquifera	Costruzione
	<i>Acqua piovana</i>	Suolo e falda acquifera: Acque piovane gestite tramite piano di canalizzazione	Operativa
<i>Produzione di rifiuti</i>	<i>Rifiuti dagli scavi e altre attività durante la costruzione dell’impianto</i>	Suolo e sotto suolo: Scavi e spostamento del suolo in linea con i criteri del Piano Ambientale e le leggi applicabili	Costruzione / Smantellamento
	<i>Rifiuti dalle attività di manutenzione</i>	I rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione saranno riciclati in linea con le leggi applicabili	Operativa
<i>Emissioni sonore</i>	<i>Emissioni sonore connesse all’utilizzo dei macchinari</i>	Ambiente: Rumori derivanti dall’installazione delle strutture di montaggio e dei pannelli, quasi non-udibili	Operativa
	<i>Emissioni sonore dalla SSE e dall’impianto</i>	Non ci sono rumori udibili dall’impianto durante l’operazione	Operativa
<i>Emissioni radiazioni non-ionizzanti</i>	<i>Fonti di CEM (SSE, cavi AT)</i>	Ambiente: In linea con le leggi applicabili	Operativa

<i>Parametro di interazione</i>		<i>Tipo di interazione e fattori di interesse</i>	<i>Fase</i>
<i>Utilizzo risorse</i>	<i>Acqua per le attività di costruzione e di coltivazione/agricoltura</i>	Acqua pubblica	Costruzione / Operativa
	<i>Irrigazione piante</i>	Acqua pubblica	Operativa
	<i>Consumo di energia elettrica</i>	Energia pulita (in parte dall'impianto di accumulo (batterie))	Costruzione / Operativa
	<i>Carburanti per i trattori e i veicoli</i>	Compensati in linea con il Piano Ambientale	Costruzione / Operativa
	<i>Consumo di risorse per le attività di manutenzione</i>	Tutti i materiali non impiegato nell'impianto verranno riciclati in base alle leggi applicabili	Operativa
	<i>Occupazione del suolo temporaneo</i>	Suolo e sotto suolo	Operativa
	<i>Occupazione del suolo e del sotto suolo</i>	Suolo e sotto suolo	Operativa
<i>Effetti socio-economici</i>	<i>Lavoratori per le attività di costruzione e manutenzione</i>	Miglioramenti degli aspettative socio- economici locali in linea con il Piano Ambientale di Sicilia Solaris	Costruzione / Operativa
	<i>Imprenditori agricoli per la coltivazione delle piante</i>	Miglioramenti degli aspettative socio- economici locali in linea con il Piano Ambientale di Sicilia Solaris	Costruzione / Operativa
	<i>Coinvolgimento delle comunità locali</i>	Miglioramenti degli aspettative socio- economici locali in linea con il Piano Ambientale di Sicilia Solaris	Costruzione / Operativa
<i>Impatto visivo</i>	<i>SSE</i>	Territorio	Operativa
	<i>Strutture di montaggio e pannelli</i>	Territorio	Operativa

Tabella 3. Riassunto delle interazioni del progetto durante la fase di costruzione e la fase operativa

Aspetti ambientali e variazione degli indicatori ambientali

I terreni su cui si intende sviluppare l’impianto agrivoltaico in studio rientrano in un’area agricolamarginale e con bassa qualità agronomica, da sempre coltivati estensivamente a grano o non coltivati del tutto per le difficoltà di semina e raccolto.

L’area vasta è caratterizzata dalla presenza molto sporadica di aree boscate e dall’ingente e diffusa presenza di appezzamenti di terreno utilizzati come pascolo o coltivati in modo estensivo.

Non sono presenti insediamenti industriali di sorta né agglomerati urbani, ma solo case sparse.

Le uniche edificazioni presenti sono quelle relative a vecchie costruzioni fatiscenti, oggi utilizzate come rimesse e capannoni agricoli, per il ricovero del bestiame e delle attrezzature e macchinari.

Il territorio è solcato dai tracciati della viabilità, perlopiù rurale e sterrata, e dai fossi che costituiscono un reticolo idrografico caratterizzato da basse portate e periodi di secca prolungati durante l’anno.

Una tale struttura del territorio esclude la formazione di habitat di pregio; al contrario, il contesto naturalistico risulta banalizzato dalle diffuse pratiche agricole e pastorizie.

La presenza faunistica è quella tipica delle zone agricole collinari, con prevalenza di specie stanziali e opportunistiche che usano i campi aperti come zona di nutrizione o predazione.

La seguente tabella individua le varie componenti o fattori ambientali, l’indicatore principale della misurazione, rilevamento o stato, la situazione attuale e dopo la realizzazione dell’opera e una sintetica quantificazione del possibile impatto:

<i>Fattore / componente ambientale</i>	<i>Indicatore</i>	<i>Stato attuale</i>	<i>Dopo la costruzione dell’impianto</i>	<i>Analisi dell’impatto (alto, medio, basso, zero)</i>
<i>Atmosfera</i>	Qualità dell’aria	Nessuna criticità	Nessuna criticità	basso
<i>Acque in superficie</i>	Stato ecologico	Nessuna criticità	Nessuna criticità	basso
	Stato chimico	sufficiente	buono	Zero. Effetti dell’eliminazione dei concimi e pesticidi
	Rischio idrogeologico	PAI Rischio 0	Rischio 0	Zero. Effetti delle opere di sistemazione idraulica
<i>Falda acquifera</i>	Stato qualitativo	sufficiente	buono	Zero. Effetti dell’eliminazione dei concimi e pesticidi
<i>Suolo e sotto suolo</i>	Utilizzo del suolo	Scarso (grano)	Buono/ottimo (leguminose azotanti e sovescio)	Zero. Benefici dall’Agrifotovoltaico
	Rischi geomorfologici	PAI Rischio 0	Rischio 0	Zero. Effetti delle opere di sistemazione idraulica e dei versanti
<i>Ambiente: rumori</i>	Limiti in base alle leggi applicabili	Buono	Buono	Zero. Nessun rumore aggiuntivo
<i>Ambiente: Radiazione non-ionizzante</i>	Cavi e cavidotti AT	Buono	Buono	Basso: Uso di cavi schermati

<i>Fattore / componente ambientale</i>	<i>Indicatore</i>	<i>Stato attuale</i>	<i>Dopo la costruzione dell'impianto</i>	<i>Analisi dell'impatto (alto, medio, basso, zero)</i>
<i>Flora</i>	Presenza di specie di valore naturalistico (SIC, ZPS ecc.)	Scarsa o nessuna presenza	Riforestazione e Introduzione di colture sperimentali	Zero. Miglioramento della flora
<i>Fauna</i>	Presenza di specie di valore naturalistico (SIC, ZPS ecc.)	Scarsa o nessuna presenza	Migliorata in linea con il Piano Ambientale	Zero.
<i>Ecosistemi</i>	Presenza di siti SIC, ZPS ecc.	Nessuna presenza	Interventi migliorativi in linea con il Piano Ambientale	Basso.
<i>Sistemi antropici: fattori socio-economici</i>	Posti di lavoro, GDP locale, coinvolgimento delle comunità	Scarsa attività lavorativa e solo stagionale	Circa 25 posti di lavoro diretti e 30 indotti	Zero. Miglioramento dello stato attuale
<i>Sistemi antropici: infrastruttura e trasporto</i>	Utilizzo delle infrastrutture pubbliche e volumi del traffico	Scarsa presenza di viabilità pubblica	Ripristino o miglioramento della viabilità pubblica, costruzione impianti FV su tetto per le scuole siciliane in linea con il Piano Ambientale: Sicilia Solaris: Schools	Zero. Miglioramento dello stato attuale
<i>Sistemi antropici: salute pubblica</i>	Impatto sulla salute pubblica (tasso di mortalità)	Buono. Ambiente salubre	Riduzione CO2 nell'atmosfera	Basso/zero
<i>Aspetti paesaggistici</i>	Piani paesaggistici – referti archeologici	Paesaggio tipicamente rurale. Presenza di aree di potenziale interesse archeologico	Mitigazione dell'impatto paesaggistico con la forestazione e la corte di ulivi. Scavi archeologici di interesse pubblico	Basso.

Tabella 4 – Riassunto degli aspetti ambientali prima e dopo la costruzione dell'impianto



Figura 16 - Vista A (Ante Operam)



Figura 17 - Vista A (Post Operam)



Figura 18 - Vista B (Ante Operam)



Figura 19 - Vista B (Post Operam)

Misure di mitigazione e di compensazione

Nella stesura della presente "Sintesi non tecnica" particolare attenzione è stata posta alle limitazioni delle eventuali interferenze ambientali che l'impianto agrivoltaico potrebbe apportare, con l'obiettivo di far coesistere in armonia l'ambiente, l'habitat e l'impianto. Sono state progettate adeguate misure di prevenzione, conservazione, greening e mitigazione, relativamente alle fasi di cantiere, messa in opera ed esercizio, che verranno di seguito illustrate.

Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione

Emissioni in atmosfera

Relativamente alle misure di mitigazione e prevenzione da adottate al fine di ridurre le emissioni in atmosfera si elencano i seguenti accorgimenti:

- Si effettuerà regolare manutenzione dei mezzi di cantiere come specificato nei libretti d'uso e manutenzione;
- Gli autisti degli automezzi che effettuano il carico e/o scarico dei materiali e dei rifiuti, manterranno la velocità dei loro automezzi limitata ed eviteranno di mantenere acceso il motore nel periodo di sosta, al fine di limitare le emissioni di gas di scarico degli automezzi;
- Personale abilitato effettuerà manutenzioni periodiche e regolari degli impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere, contenenti gas ad effetto serra.

Durante l'attività di cantiere per arginare e contrastare il fenomeno del sollevamento delle polveri saranno attuate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- Gli automezzi dovranno circolare a velocità limitata;
- Le strade ed i cumuli di materiale di scavo stoccato saranno periodicamente bagnati con acqua;
- Si effettuerà il lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti in apposite aree dedicate, affinché la loro immissione sulla viabilità pubblica non procuri il sollevamento di polveri.

Emissioni di rumore

Le azioni previste per la mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono di seguito elencate:

- Le attività rumorose saranno svolte nel rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti;
- Si predilige l'impiego di più personale che utilizzi un maggior quantitativo di attrezzature per brevi periodi di tempo, piuttosto che l'uso prolungato di attrezzature rumorose da parte di pochi operatori, in modo tale da ridurre i tempi delle attività rumorose;
- Si preferirà l'utilizzo di apparecchiature con silenziatori, meno rumorosi e insonorizzati rispetto a quelle che producono livelli sonori più elevati;
- Si avrà cura di eliminare eventuali attriti nei mezzi e nelle attrezzature mediante periodiche operazioni di lubrificazione e sostituzione di pezzi usurati;
- Si effettuerà la bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive mediante una procedura di manutenzione programmata;
- In cantiere saranno utilizzati solamente macchinari dotati di dichiarazione CE di conformità e che rispettino i livelli di potenza sonora garantiti dal D.Lgs 262/02.

Misure durante la movimentazione e la manipolazione di sostanze chimiche

È necessario predisporre delle misure di prevenzione e protezione per la manipolazione di sostanze chimiche in fase di cantiere, sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera, opere di cantiere (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, ecc.).

Affinché si possano minimizzare gli impatti, in fase di cantiere si avrà cura di effettuare le seguenti operazioni:

- Stilare un elenco di tutte le sostanze chimiche che si adopereranno;
- Consultare le schede di sicurezza, verificando che tali sostanze siano compatibili con i requisiti di sicurezza sul lavoro e con le componenti ambientali;
- Considerare l'utilizzo di prodotti alternativi che presentino coefficienti di rischio minori;
- Individuare una zona adatta al deposito delle sostanze chimiche in funzione del rischio, delle peculiari caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti e delle modalità d'uso degli stessi; a titolo esemplificativo si eviterà di depositare prodotti che tendono a formare gas in zone soggette a insolazione;
- Si effettuerà verifica periodica dell'area di deposito e dei contenitori, assicurandosi che
- non siano presenti eventuali dispersioni.

Nella fase di movimentazione e manipolazione dei prodotti chimici, si porrà particolare cura nel rispettare le seguenti azioni:

- evitare percorsi accidentati per presenza di lavori di sistemazione stradale e/o scavi;
- verificare periodicamente l'integrità e la chiusura dei contenitori;
- utilizzare mezzi di movimentazione idonei e dotati di pianale attrezzato;
- ancorare i contenitori ai veicoli per evitare caduta in caso di urto o frenata;
- limitare la velocità di guida a seconda della tipologia di carico e alle condizioni di viabilità;
- indossare Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);
- stoccare gli imballi vuoti nelle apposite aree di deposito temporaneo;
- utilizzare i prodotti solo per gli usi previsti.

Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo sottosuolo

Per preservare suolo e sottosuolo da eventuali sversamenti si provvederà all'installazione di aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza e di pozzetti ciechi a tenuta per le attività di manutenzione e ricovero mezzi e attività di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi.

Sarà individuata un'area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti che saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

Misure di prevenzione per escludere il rischio di danni irreversibili all'habitat 6220*

Il Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio, nel Manuale di Gestione dei Siti di Natura 2000 ha definito come Misure di conservazione degli Habitat quelle atte a contribuire a salvaguardare la biodiversità della flora e della fauna selvatica. L'Habitat 6220* è caratterizzato per la presenza di praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, presenti come formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli di graminacee annuali. Mediante l'utilizzo di mezzi d'opera gommati e di tara complessiva limitata, tale tipo di vegetazione naturale non subirà danni irreversibili per la sua resistenza al calpestio e facile recupero della vitalità post attraversamento degli stessi mezzi.

Impatto visivo e inquinamento luminoso

Uno degli obiettivi fondamentali che è stato perseguito in fase di progettazione è la riduzione dell'impatto visivo del cantiere attraverso le seguenti misure compensative:

- rispetto di regole comportamentali per il mantenimento dell'ordine e della pulizia quotidiana;
- limitare il più possibile il cumulo di materiali e qualora fossero strettamente necessari depositarli in aree a basso impatto visivo e dotarli di opportune coperture;

- definire apposite aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere; e
- demarcare delle aree nel sito dell'impianto per la coltivazione delle piante autoctone e per la ricerca.

L'impatto luminoso nella fase di cantiere è mitigato dall'orientamento delle lampade verso il basso durante le ore crepuscolari invernali e dallo spegnimento delle stesse se non necessarie.

Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera

Contenimento delle emissioni sonore

Per quel che concerne le emissioni sonore durante la messa in esercizio dell'impianto agrivoltaico, esse sono limitate al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto delle normative e depositati all'interno di cabine che riducono ulteriormente il livello di pressione sonora.

La ricezione dei suoni, oltre ad una sorgente di emissione e ad un mezzo propagante (aria), necessita di recettori che nel particolare contesto agricolo in cui sorgerà il campo agrivoltaico sono assenti; nelle immediate vicinanze del campo agrivoltaico, infatti, non si riscontrano centri abitati o ambienti adibiti alla permanenza di persone.

Analoghe considerazioni valgono per le opere di connessione alla RTN, anch'esse previste in un contesto agricolo all'interno del quale non risultano ubicati recettori sensibili.

Per le ragioni sopra elencate non è necessario prevedere misure di mitigazione. Nella fase di messa in esercizio dell'impianto agrivoltaico saranno effettuati opportune opere di monitoraggio al fine di valutare che i livelli sonori permangano al di sotto dei valori limite normati.

Contenimento dell'impatto visivo

Le misure di mitigazione dell'impatto visivo consistono nella disposizione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del campo agrivoltaico, di larghezza 10 m, contenente due filari di ulivodisposti in parallelo, in cui gli alberi saranno piantumati ad una distanza massima di circa 5 m l'uno dall'altro. Le due file saranno disposte con una disposizione sfalsata che consentirà di creare una barriera visiva più efficace.

Con un sesto agrario di 5x5 metri, saranno piantati 3000 nuovi ulivi, che creeranno una bellissima cintura verde attorno al campo, ideale anche per l'aviofauna di passaggio e stanziale. La scelta della specie arborea da utilizzare è dettata dal rispetto del contesto paesaggistico e agricolo tipico dei paesaggi della Sicilia; ciò permette di valorizzare la vocazione agricola dell'area in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico. Inoltre una cortina di alberi di alto fusto autoctoni verrà impiantata nella parte sud del parco per schermare la vista paesaggistica della zona a Tutela 3 sottostante.

Miglioramento del territorio

Il degrado del terreno è iniziato migliaia di anni fa con la coltivazione e l'aratura intensiva, spesso accompagnate da eccessivo carico di animali. L'invenzione dell'acciaio e l'introduzione dell'aratro reversibile hanno amplificato il processo. L'uso di trattori ha permesso di raggiungere profondità di aratura prima impensabili: negli ultimi 40 anni si è perso per erosione di circa il 30% del terreno coltivabile.

Inoltre, con l'introduzione della chimica nel secolo scorso si sono perse di vista le buone pratiche agricole. L'agricoltura naturalmente eco-sostenibile è diminuita. Si è erroneamente creduto di poter risolvere tutto con l'utilizzo crescente di concimazioni di sintesi chimica. Questa scelta, se da un lato ha aumentato le rese, dall'altro ha determinato un graduale processo di degradazione dei suoli. Quest'ultimi, infatti, non sono stati più riforniti come un tempo di sostanza organica, fondamentale per un corretto equilibrio. L'agricoltura biologica, con l'eliminazione dei concimi chimici, si propone in questo senso di ritornare al passato. Di ampliare quello che deve essere il ruolo dell'agricoltura nell'economia moderna, ossia un'attività non solo finalizzata unicamente alla produzione di cibo, ma anche un baluardo per la difesa dell'ambiente e del territorio, in ottica di lungo periodo, per salvaguardare il futuro delle generazioni a venire.

L'Unione europea nel 2002 ha adottato la comunicazione COM(2002) 179 definitivo – Verso una Strategia Tematica per la Protezione del Suolo, in cui si afferma il ruolo che dovrebbe avere l'agricoltura, ossia "... un meccanismo indispensabile per conservare la qualità organica dei suoli, favorire la preservazione dello strato vegetale ed evitare la desertificazione. Tutte le attività agricole devono quindi porsi l'obiettivo di mantenere e migliorare la fertilità del suolo che è fondamento della vita..."

Per tendere a tali risultati e poiché la costruzione dell'impianto fotovoltaico avrà una vita stimabile tra i venti e i trent'anni, cui seguirà la dismissione e il ripristino delle aree al naturale, l'obiettivo del nostro progetto sarà quello di restituire ai proprietari e all'ambiente un terreno di qualità agronomiche migliorate, se non ottimali.

Per raggiungere lo scopo, i nostri agronomi collaborando con gli Istituti Universitari e di ricerca scientifica, hanno individuato nell'implementazione dei prati erbosi annuali tipici degli Habitat 62, le funzioni rigeneranti il suolo vegetale e il suo arricchimento in azoto nel tempo, anche con la eventuale pratica del sovescio.

L'azione del sovescio è un processo tecnico. In agricoltura biologica questo viene derivato dal rapporto simbiotico tra le radici delle piante e alcuni batteri naturalmente presenti nel terreno: i rizobi. Questi rizobi catturano l'azoto presente nell'atmosfera e lo fissano nel terreno grazie all'azione di un particolare enzima endogeno, la nitrogenasi. Ciò avviene sotto forma di composti che le piante utilizzano per sintetizzare le proteine. Questa attività dei rizobi viene esaltata nelle radici delle piante con le quali i batteri attivano un rapporto di simbiosi. Grazie a questo, le piante beneficiano dell'azoto fissato per il loro sviluppo rigoglioso. Allo stesso tempo i composti carboniosi provenienti dalla fotosintesi vengono utilizzati dai batteri come fonte energetica per fissare l'azoto. Si crea dunque un circolo virtuoso, simbiotico, tra le piante e i batteri, di cui il suolo beneficia.

Con l'adozione di tale pratica agricola nel nostro progetto agrofotovoltaico, ci siamo posti cinque obiettivi fondamentali per ridare ricchezza al terreno oggi depauperato dalle coltivazioni intensive del grano.

Obiettivo 1: migliorare la struttura del terreno e apportare sostanza organica. Per la produzione di sostanza organica, miscugli di graminacee con durata di almeno 1,5 anni sono i più adatti, perché sviluppano abbondante apparato radicale nel terreno. Il miscuglio va sfalcato regolarmente e l'ultimo taglio viene interrato o usato come pacciamatura, per la sua capacità di produrre sostanza organica e rilasciare azoto in modo lento e continuo, con basso rischio di perdita. In aree siccitose, come quelle di Caltanissetta (CL) e dell'entroterra siciliano, i miscugli di graminacee lavorano al meglio.

Obiettivo 2: protezione dall'erosione durante l'inverno. Per la protezione dall'erosione, utilizzeremo un sovescio resistente al freddo seminato precocemente.

Obiettivo 3: fornire azoto per le colture successive alla dismissione dell'impianto con 70-140 kg di azoto per ettaro per le colture successive.

Obiettivo 4: Decompattamento del terreno. Il terreno sarà prima decompattato con un arieggiatore, in modo tale che le radici e le piante possano accedere agli strati più profondi del terreno e quindi stabilizzare la porosità (ingegneria biologica). Le graminacee richiedono un periodo sufficientemente lungo di coltivazione (almeno 3 mesi) per dare effetti, specie con radici profonde.

La coltivazione delle graminacee nelle aree idonee all'interno del sito dell'impianto consentirà quindi:

- il miglioramento del suolo e del sottosuolo;
- la creazione di foraggio per gli uccelli e la fauna selvatica;
- la ricerca scientifica in relazione alle piante autoctone.

Inoltre, l'assenza dei prodotti chimici e dei fertilizzanti migliorerà la qualità delle acque in superficie e delle falde acquifere sotterranee.

Analisi delle alternative

In sede progettuale sono state esaminate diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impiantistico che dilocalizzazione, nonché la cosiddetta alternativa "zero", ossia la non realizzazione degli interventi in progetto.

I criteri generali che hanno guidato le scelte progettuali si sono basati, ovviamente, su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità (esistenza o meno di strade, piste), la disponibilità di infrastrutture elettriche vicine, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, o da eventuali centri abitati, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici.

L'analisi delle alternative considerate, viene presentata di seguito.

Alternative di localizzazione

La scelta del sito per la realizzazione di un impianto fotovoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell'opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale.

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica; l'individuazione delle aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile è stata prevista dal Decreto del 10 settembre 2010, che definisce criteri generali per l'individuazione di tali aree, lasciando la competenza alle Regioni per l'identificazione di dettaglio. Per quanto concerne la Regione Sicilia, ad oggi, con DGR 12/07/2016 n. 241, modificata dal Decreto Presidenziale n. 26 del 10/10/2017, risultano ufficializzati i criteri di individuazione delle aree non idonee limitatamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica, pertanto, per la valutazione della compatibilità della localizzazione dell'area di intervento, si è fatto riferimento ai criteri generali di cui allo stesso DM 10 settembre 2010.

Il sito di progetto dell'impianto agro-fotovoltaico risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna:

- Siti UNESCO;
- Aree e beni di notevole interesse culturale di cui al D.Lgs. 42/04 e s.m.i., nonché immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso D.Lgs. 42/04 e s.m.i.;
- Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
- Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- Aree naturali protette nazionali e regionali;
- Zone umide Ramsar;
- Siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS);
- Aree determinanti ai fini della conservazione della biodiversità;
- Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C, D.O.C.G, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio, incluse le aree caratterizzate da un'elevata capacità d'uso dei suoli;
- Aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs 42/2004): territori costieri fino a 300 m, laghi e territori contermini fino a 300 m, fiumi torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m, boschi, ecc.

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito di progetto sono stati considerati altri fattori quali:

- un buon irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;

- la presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza dal sito tale da consentire l’allaccio elettrico dell’impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo e su una linea RTN con ridotte limitazioni;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell’opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere provvisorie, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati, e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell’opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- l’assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario);
- la possibilità di migliorare i terreni e gli habitat dove verrà installato l’impianto;
- la possibilità di migliorare la biodiversità della zona dove verrà installato l’impianto;
- l’impatto visivo e sonoro dell’impianto sugli abitanti; e
- la possibilità di abbinare attività agricole coinvolgendo gli imprenditori locali.

Alternative progettuali

Descrizione tecnica del progetto

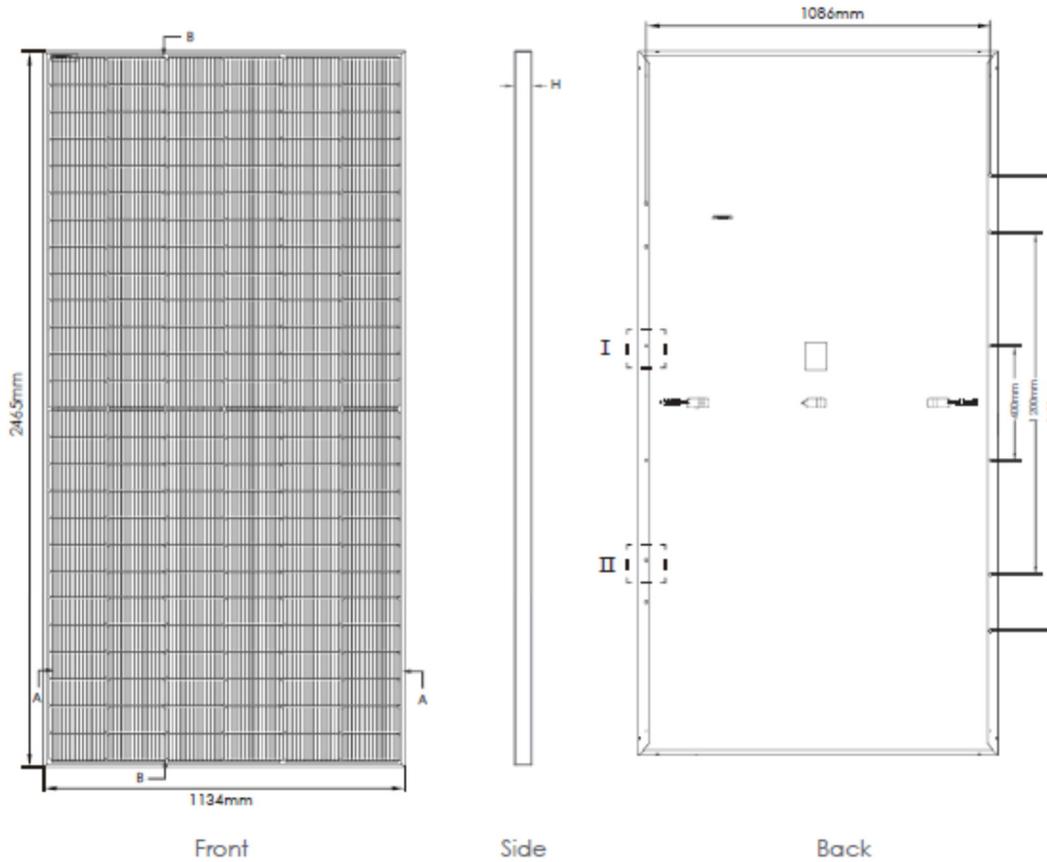
TIPOLOGIA DI IMPIANTO: L’impianto, denominato “Barriera Noce”, classificato come “Impianto non integrato” (cioè non realizzato su tetti di edifici o serre agricole) e di tipo agrivoltaico integrato (con la attività agricola a campo aperto) ecocompatibile, è di tipo grid-connected e la modalità di connessione è in “Trifase in ALTA TENSIONE 36 kV”.

POTENZA DELL’IMPIANTO: Il progetto prevede l’installazione di pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva installata in AC pari a 50,00 MWp, per una potenza totale di immissione ai fini della connessione alla RTN di 50 MW.

TIPOLOGIA DI PANNELLI: L’impianto in questione prevede l’installazione a terra, su vari lotti di terreno di estensione totale 2.823.290 m² attualmente a destinazione agricola di bassa qualità, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria pari a 615 Wp.

I pannelli saranno montati, in relazione alla morfologia del terreno, sia su strutture a inseguimento monoassiale (tracker) con asse di rotazione Nord-Sud e inclinazione Est-Ovest compresa tra +/- 45°, che su strutture fisse a terra con angolo di tilt pari a 25°; in entrambi i casi la configurazione è bifilare. Prevalentemente la disposizione è formata da 2 filari da 25 moduli.

I pannelli, in virtù della particolare conformazione morfologica del territorio, saranno montati sia su strutture ad inseguimento (tracker), in configurazione bifilare, asse di rotazione Nord-Sud con inclinazione Est-Ovest compresa tra +/- 45°, sia su strutture fisse, in configurazione bifilare; ogni struttura alloggerà 2 filari tipicamente da 25 moduli, ma è possibile ritrovare diverse configurazioni.



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2465x1134x35mm (97.05x44.65x1.38 inch)
Weight	30.6 kg (67.46 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm' (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length



Per la configurazione ad inseguitore monoassiale (tracker), la distanza tra pali di sostegno sarà pari a m 8,25, con corridoio libero di 3,30 m; l'altezza minima del pannello inferiore dal terreno sarà pari a 0,72m e la massima di circa 4,04 m.

Tali quote, come specificato in seguito, sono state dimensionate per permettere la coltivazione sotto i pannelli a pieno campo e per ottimizzare l'umidità del terreno sotto i moduli e l'effetto ombreggiamento sulle colture selezionate.

Il parco agrivoltaico, oggetto della presente relazione, sarà costituito da n. 13 sottocampi ciascuno di potenza pari a circa 4.000 kWp. Per le modalità di scambio di energia fra la rete in AT e impianto agrivoltaico, la potenza massima di connessione conferibile in rete pubblica sarà pari a 50 MWp come da STMG.





Aspetti della progettazione

La progettazione nei dettagli del parco fotovoltaico ha tenuto conto non soltanto della producibilità specifica in termini di kWh/kWp installato, ma anche, e principalmente, dei singoli impatti per ogni matrice ambientale principale, della possibilità di implementare un'attività agricola sostenibile e produttiva, delle prerogative del futuro impianto rispetto alle tecnologie oggi disponibili, alla sua dismissione senza tracce indelebili nell'ambiente agricolo e il suo completo riciclo in life cycle assessment a residuo zero. Per quanto concerne l'ambiente sono state principalmente analizzate e valutate:

Emissioni nell'atmosfera;

Emissioni nell'acqua;

Rifiuti;

Emissioni sonore;

Radiazioni non-ionizzanti;

Utilizzo delle risorse (consumo energetico, consumo dell'acqua, materie prime e uso del suolo);

Impatto visivo;

Impatto sul sistema antropico (utilizzo del suolo, impatto sulla salute pubblica, traffico e infrastrutture e impatto socio-economico).

La tabella che segue riassume le interazioni principali con l'ambiente durante la fase di costruzione e la fase operativa dell'impianto.

Parametro di interazione		Tipo di interazione e fattori di interesse	Fase
Emissioni atmosferiche	<i>Emissioni gas/polveri</i>	Atmosfera: Emissioni molto basse durante la costruzione dai veicoli e dai polveri sollevati dai trattori durante la manutenzione dell'impianto	Costruzione
	<i>Risparmio CO2</i>	Atmosfera: Emissioni CO2 compensate in linea con il Piano Ambientale	Operativa
Deflusso acque	<i>Bagni chimici</i>	Falda acquifera: Zero contaminazione delle acque pubbliche e delle acque sotterranee/falda acquifera	Costruzione
	<i>Acqua piovana</i>	Suolo e falda acquifera: Acque piovane gestite tramite piano di canalizzazione	Operativa
Produzione di rifiuti	<i>Rifiuti dagli scavi e altre attività durante la costruzione dell'impianto</i>	Suolo e sotto suolo: Scavi e spostamento del suolo in linea con i criteri del Piano Ambientale e le leggi applicabili	Costruzione / Smantellamento
	<i>Rifiuti dalle attività di manutenzione</i>	I rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione saranno riciclati in linea con le leggi applicabili	Operativa
Emissioni sonore	<i>Emissioni sonore connesse all'utilizzo dei macchinari</i>	Ambiente: Rumori derivanti dall'installazione delle strutture di montaggio e dei pannelli, quasi non-udibili	Operativa
	<i>Emissioni sonore dalla SSE e dall'impianto</i>	Non ci sono rumori udibili dall'impianto durante l'operazione	Operativa
Emissioni radiazioni non-ionizzanti	<i>Fonti di CEM (SSE, cavi AT)</i>	Ambiente: In linea con le leggi applicabili	Operativa

Tabella 5a. Riassunto delle interazioni del progetto durante la fase di costruzione e la fase operativa

Parametro di interazione		Tipo di interazione e fattori di interesse	Fase
Utilizzo risorse	<i>Acqua per le attività di costruzione e di coltivazione/agricoltura</i>	Acqua pubblica	Costruzione / Operativa
	<i>Irrigazione piante</i>	Acqua pubblica	Operativa
	<i>Consumo di energia elettrica</i>	Energia pulita (in parte dall'impianto di accumulo (batterie))	Costruzione / Operativa
	<i>Carburanti per i trattori e i veicoli</i>	Compensati in linea con il Piano Ambientale	Costruzione / Operativa
	<i>Consumo di risorse per le attività di manutenzione</i>	Tutti i materiali non impiegato nell'impianto verranno riciclati in base alle leggi applicabili	Operativa
	<i>Occupazione del suolo temporaneo</i>	Suolo e sotto suolo	Operativa
	<i>Occupazione del suolo e del sotto suolo</i>	Suolo e sotto suolo	Operativa

Effetti socio-economici	<i>Lavoratori per le attività di costruzione e manutenzione</i>	Miglioramenti degli aspettative socio- economici locali in linea con il Piano Ambientale di Sicilia Solaris	Costruzione / Operativa
	<i>Imprenditori agricoli per la coltivazione delle piante</i>	Miglioramenti degli aspettative socio- economici locali in linea con il Piano Ambientale di Sicilia Solaris	Costruzione / Operativa
	<i>Coinvolgimento delle comunità locali</i>	Miglioramenti degli aspettative socio- economici locali in linea con il Piano Ambientale di Sicilia Solaris	Costruzione / Operativa
Impatto visivo	<i>SSE</i>	Territorio	Operativa
	<i>Strutture di montaggio e pannelli</i>	Territorio	Operativa

Tabella 5b. Riassunto delle interazioni del progetto durante la fase di costruzione e la fase operativa

La progettazione generale, intendendo per essa quella propriamente elettrica ed elettronica, quella geologica e geotecnica, strutturale, di ingegneria naturalistica, agronomica e di tecniche agrarie, architettonico-paesaggistica e di sistemazione a verde, biologica e faunistica, chimico-fisica e di tecniche ambientali, è stata condotta da un gruppo di professionisti specializzati e qualificati ognuno nel proprio settore, coordinato dal progettista firmatario che ha oltre trent’anni di esperienza nel settore fotovoltaico specifico e nella progettazione in generale. L’approccio multidisciplinare, integrando in esso la storica, l’archeologia, la zoologia, l’ornitologo, l’entomologo, il botanico, ha condotto ad un risultato finale ritenuto soddisfacente in termini di accettabilità degli impatti sulle matrici ambientali, specie se correlati alla produzione di energia elettrica equivalente da combustibili fossili o da reazione nucleare e ai loro impatti sui luoghi tipici dove le centrali hanno sede, su quelli circostanti, sulle regioni ospitanti e sulle risorse non rinnovabili dell’intero pianeta Terra.

L’analisi e lo studio di Impatto ambientale, hanno condotto (vedi tutti gli elaborati correlati) alla sintetica descrizione degli aspetti ambientali e della variazione degli indicatori ambientali, nella considerazione che i terreni su cui si intende sviluppare l’impianto agrivoltaico rientrano in un’area agricola marginale e con bassa qualità agronomica, da sempre coltivati estensivamente a grano o non coltivati del tutto per le difficoltà di semina e raccolto. L’area vasta è caratterizzata dalla presenza molto sporadica di aree boscate e dall’ingente e diffusa presenza di appezzamenti di terreno utilizzati come pascolo o coltivati in modo estensivo e non sono presenti insediamenti industriali di sorta né agglomerati urbani, ma solo case sparse. Le uniche edificazioni presenti sono quelle relative a vecchie costruzioni fatiscenti, oggi utilizzate come rimesse e capannoni agricoli, per il ricovero del bestiame e delle attrezzature e macchinari. Il territorio è solcato dai tracciati della viabilità, perlopiù rurale e sterrata, e dai fossi che costituiscono un reticolo idrografico caratterizzato da basse portate e periodi di secca prolungati durante l’anno, con un contesto naturalistico abbastanza modificato dalle pratiche agricole di coltivazione del grano che prevede l’utilizzo di fertilizzanti chimici e pesticidi. La presenza faunistica è invece quella tipica delle zone agricole moderatamente collinari, con prevalenza di specie stanziali e opportunistiche che usano i campi aperti come zona di nutrizione o predazione.

La tabella sotto riportata individua le varie componenti o fattori ambientali, l’indicatore principale della misurazione, rilevamento o stato, la situazione attuale e post operam e una sintetica quantificazione del possibile impatto:

Fattore / componente ambientale	Indicatore	Stato attuale	Dopo la costruzione dell’impianto	Analisi dell’impatto (alto, medio, basso, zero)
Atmosfera	Qualità dell’aria	Nessuna criticità	Nessuna criticità	basso
Acque in superficie	Stato ecologico	Torrente Serpente: sufficiente; fiume Lavinaro: sufficiente.	Torrente Serpente: buono; fiume Lavinaro: buono.	Zero. Effetti migliorativi delle opere di mitigazione spondale

	Stato chimico	sufficiente	buono	Zero. Effetti dell'eliminazione dei concimi e pesticidi
	Rischio idrogeologico	PAI Rischio 2	Rischio 0	Zero. Effetti delle opere di sistemazione idraulica e del versanti
Falda acquifera	Stato qualitativo	sufficiente	buono	Zero. Effetti dell'eliminazione dei concimi e pesticidi
Suolo e sotto suolo	Utilizzo del suolo	Scarso (grano)	Buono/ottimo (leguminose azotanti e sovescio)	Zero. Benefici dall'Agrifotovoltaico
	Rischi geomorfologici	PAI Rischio 2	Rischio 0	Zero. Effetti delle opere di sistemazione idraulica e dei versanti
Ambiente: rumori	Limiti in base alle leggi applicabili	Buono	Buono	Zero. Nessun rumore aggiuntivo
Ambiente: Radiazione non-ionizzante	Cavi e cavidotti AT	Buono	Buono	Basso: Uso di cavi schermati

Fattore / componente ambientale	Indicatore	Stato attuale	Dopo la costruzione dell'impianto	Analisi dell'impatto (alto, medio, basso, zero)
Flora	Presenza di specie di valore naturalistico (SIC, ZPS ecc.)	Scarsa o nessuna presenza	Riforestazione e Introduzione di colture sperimentali	Zero. Miglioramento della flora
Fauna	Presenza di specie di valore naturalistico (SIC, ZPS ecc.)	Scarsa o nessuna presenza	Migliorata in linea con il Piano Ambientale	Zero.
Ecosistemi	Presenza di siti SIC, ZPS ecc.	IBA 166 e habitat	Sugli habitat nessun intervento ma migliorati in linea con il Piano Ambientale	Basso. Preservazione degli habitat
Sistemi antropici: fattori socio-economici	Posti di lavoro, GDP locale, coinvolgimento delle comunità	Scarsa attività lavorativa e solo stagionale	Circa 25 posti di lavoro diretti e 30 indotti	Zero. Miglioramento dello stato attuale
Sistemi antropici: infrastruttura e trasporto	Utilizzo delle infrastrutture pubbliche e volumi del traffico	Scarsa presenza di viabilità pubblica	Ripristino o miglioramento della viabilità pubblica, costruzione impianti FV su tetto per le scuole siciliane in linea con il Piano Ambientale: Sicilia Solaris: Schools	Zero. Miglioramento dello stato attuale
Sistemi antropici: salute pubblica	Impatto sulla salute pubblica (tasso di mortalità)	Buono. Ambiente salubre	Riduzione CO2 nell'atmosfera	Basso/zero
Aspetti paesaggistici	Piani paesaggistici – referti archeologici	Paesaggio tipicamente rurale. Presenza di aree di potenziale	Mitigazione dell'impatto paesaggistico con la forestazione e la corte di ulivi. Scavi archeologici di interesse pubblico	Basso.

		interesse archeologico		
--	--	---------------------------	--	--

Tabella 6 – Riassunto degli aspetti ambientali prima e dopo la costruzione dell’impianto

Analisi delle alternative progettuali

In sede progettuale sono state esaminate diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impiantistico che di localizzazione, nonché la cosiddetta alternativa “zero”, ossia la non realizzazione degli interventi in progetto.

In accordo alle osservazioni della CTS nel P.I.I., in questo elaborato sono state valutate le differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra con lo scopo di identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

Impatto visivo;

Possibilità di coltivazione totale delle aree disponibili con mezzi meccanici ordinari;

Costo di investimento;

Costi di Gestione e Manutenzione;

Producibilità attesa dell’impianto;

Impatti ambientali sulle matrici principali.

Chiarito precedentemente come la scelta fissi-inseguitore fosse stata obbligata dall’orografia dei terreni collinari di Butera, si focalizzerà l’analisi comparativa, per quanto riguarda il sistema con tilt fisso, sui diversi tipi di modulo fotovoltaico e sul dimensionamento dell’interdistanza tra file successive (c.d. pitch), analisi utile anche per le strutture ad inseguimento, mentre per queste ultime sulle diverse tecniche a rotore oggi possibili, sintetizzando infine i risultati in tabelle riepilogative.

Moduli monofacciali e bifacciali

Il modulo fotovoltaico bifacciale è un particolare tipo di pannello che riesce a generare energia da entrambi i lati della cella fotovoltaica, aumentando in tal modo la produzione di energia rispetto a un modulo fotovoltaico standard monofacciale.



Il termine che indica la capacità della cella fotovoltaica di sfruttare la luce sia frontalmente che posteriormente viene definito, appunto, “bifaccialità”: un fenomeno reso possibile, in fisica, dal cosiddetto Fattore di Albedo della superficie su cui i moduli vengono installati. L’albedo è l’unità di misura che indica la capacità riflettente di un oggetto o di una superficie. Solitamente viene espressa con un valore da 0 a 1, che può variare a seconda dei singoli casi.

Ad esempio:

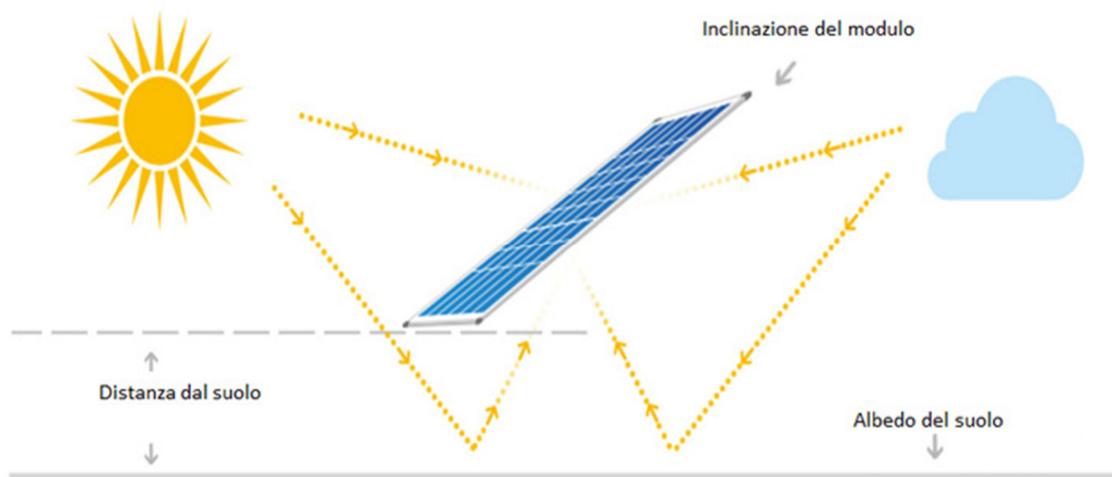
neve e ghiaccio hanno un alto potere riflettente, quindi un Fattore di Albedo pari a 0,75;

superfici chiare di edifici (in mattoni o vernici chiare) possono raggiungere anche lo 0,6;

superfici scure di edifici (in mattoni o vernici scure) vedono un dato più ridotto (attorno allo 0,27).

Maggiore è l’albedo di una superficie, maggiore è la quantità di luce che è in grado di riflettere: di conseguenza, anche la produzione di energia dei pannelli fotovoltaici bifacciali sarà più o meno elevata.

L’albedo è quindi il coefficiente di riflessione di una superficie ed è il fattore principale che influenza il rendimento del pannello bifacciale.

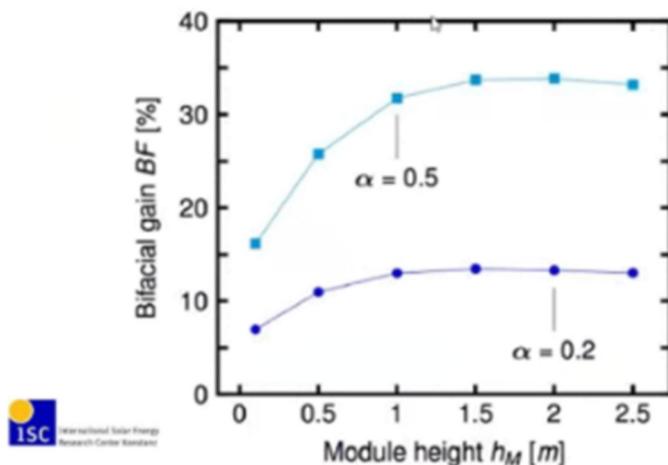


Nella tabella 7 sono riportati valori medi di albedo di alcune delle superfici più comuni.

Surface	Albedo	Expected yield gain
Acqua	5-8%	4-6%
Erba verde	15-25%	7-9%
Cemento/ ghiaia chiara	25-35%	8-10%
Sabbia asciutta	35-45%	10-15%
Ghiaccio – neve vecchia	40-70%	15-22%
Rivestimenti riflettenti sul tetto	50-80%	23-25%
Neve fresca	80-95%	25-30%

La tabella riporta inoltre il possibile aumento di rendimento su vari tipi di superfici. Come si può leggere dalla tabella standard, l'erba verde, assimilabile alle colture, foraggere e oleaginose, previste nel Parco agrivoltaico di Butera, darebbe un incremento di producibilità tra il 7 e il 9%, a fronte però di maggiori costi e inconvenienti in avanti illustrati.

Ancora, la distanza dal suolo influisce sul rendimento del pannello bifacciale perché una buona captazione della luce riflessa richiede uno spazio libero tra suolo e il retro del pannello. Si ha una crescita lineare con guadagno di produttività forte fino a 50 cm di distanza dal suolo ed un guadagno man mano inferiore all'aumentare della distanza, come indicato dal grafico qui sotto.



L'inclinazione preferibile per delle installazioni bifacciali è di 25°, sempre per consentire una buona riflettanza sul retro del pannello.

I vantaggi di un modulo bifacciale: i moduli, catturando la luce riflessa sulla parte posteriore, garantiscono un incremento di produzione che può oscillare tra il 5 (a terra nuda senza inerbimento) e il 9% in più rispetto a un modulo monofacciale a seconda dell'albedo.

L'incremento di produzione che un modulo bifacciale può garantire è un vantaggio fortemente apprezzabile nei grandi impianti a terra, però comporta maggiori costi di acquisto dei moduli, della manutenzione e pulizia (specie nella faccia posteriore), del ricambio (a causa della maggiore fragilità delle strutture di sostegno del silicio, qui solo in vetro).

Infatti, oggi, il prezzo del vetro è soggetto a forti rincari a causa della scarsità della materia prima e della forte domanda mondiale, in ogni settore di applicazione. Tenendo conto che il vetro pesa per circa il 15% sui costi di produzione poiché presente in quantità maggiore rispetto ai moduli monofacciali, e la forte instabilità dei prezzi di questo materiale, i pannelli bifacciali scontano un maggiore costo di circa il 12 rispetto a un pannello standard mono, e inoltre il richiede particolare attenzione durante la fase di installazione, con maggiori costi di manodopera di circa il 5% sul totale del costo per kW.

Interdistanza tra le file

Le strutture fisse sono disposte longitudinalmente seguendo l'asse N/S. In direzione di quest'asse le strutture sono distanziate di 7,4 m, mentre sull'asse E/W, per i trackers, tra due punti simmetrici vi è una distanza pari a 8,25 m; quest'ultima distanza è comunemente nota come pitch. La sua determinazione è oggetto un particolare studio riguardante l'ombreggiamento, e quindi può variare da impianto ad impianto a seconda della latitudine del sito e della pendenza del terreno e del suo orientamento geografico. Conseguenza del dimensionamento del pitch è il ground cover ratio (GCR), Il GCR è definito come il rapporto tra la larghezza del pannello o vela (distanza A, in figura) e la distanza tra le file di pannelli (distanza B). Il Ground Cover Ratio dà indicazione della copertura del terreno: se il suo valore è ridotto significa che le file sono lontane tra loro, un valore invece elevato si traduce in una distanza minore tra le file di moduli. I valori limite teorici che si ricavano dalla definizione del GCR sono:

- GCR=0, si otterrebbe se la distanza tra le file tendesse a un valore infinito;
- GCR=1, se le file fossero a una distanza pari alla larghezza dei moduli.

Nel nostro progetto si è scelto di fissare il GCR per le strutture fisse al valore ottimale di 0.38, mentre per i trackers pari a 0,34, cioè rispettivamente i moduli occupano il 38% e il 34% del terreno in proiezione orizzontale al suolo. Tali valori, come meglio precisato in avanti, sono ottimali per la pratica agricola con la presenza dei moduli.

Strutture ad inseguimento

La tecnologia selezionata per la parte di parco fotovoltaico ad inseguitore monoassiale giornaliero è quella con l'algoritmo

del backtracking. Nell'ambito delle tecniche di inseguimento della luce solare durante la rotazione della terra sul proprio asse polare e attorno all'orbita solare, si possono distinguere quattro diverse soluzioni di inseguitori monoassiali: di tilt, di rollio, di azimut e ad asse polare, ognuno con pregi e limiti che qui di seguito riassumeremo. Gli inseguitori fotovoltaici monoassiali sono dispositivi che "inseguono" il Sole ruotando attorno a un solo asse. A seconda dell'orientazione di tale asse, possiamo distinguere quattro grandi tipi di inseguitori: inseguitori di tilt, inseguitori di rollio, inseguitori di azimut, inseguitori ad asse polare. Permettono di conseguire un incremento nella produzione di energia compreso fra il quasi 10% dei semplici inseguitori di tilt ed il 30% degli inseguitori ad asse polare. Pur essendo quelli più efficienti, gli inseguitori ad asse polare sono tuttavia raramente utilizzati a causa dell'elevato profilo esposto al vento. Gli un po' meno efficienti inseguitori di azimut necessitano, da parte loro, di spazi relativamente ampi per evitare il problema degli ombreggiamenti, che invece nel caso degli inseguitori di rollio è stato risolto con la tecnica del backtracking. Gli inseguitori di tilt, infine, non hanno questo tipo di problema e presentano il vantaggio di essere particolarmente economici non avendo servomeccanismi.



1) GLI INSEGUITORI DI TILT

Gli inseguitori di tilt (o di "beccheggio") - che sono gli inseguitori solari più semplici da realizzare ed anche più economici - ruotano attorno all'asse est-ovest. Poiché normalmente i pannelli solari sono orientati verso sud, ciò vuol dire aumentare o diminuire l'inclinazione del pannello rispetto al terreno di un piccolo angolo, in modo che l'angolo rispetto al suolo - detto angolo di tilt - sia statisticamente ottimale rispetto alla stagione. Infatti, l'angolo di tilt ideale non varia solo con la latitudine (alle latitudini italiane l'angolo ideale varia dai 29° del Sud Italia ai 32° del Nord), ma anche nel corso del tempo, poiché il Sole raggiunge altezze diverse durante l'anno. Questa operazione viene di solito eseguita manualmente due volte l'anno, grazie a una montatura apposita che permette di abbassare o sollevare a mano i pannelli rispetto all'orizzonte: poiché l'incremento nella produzione di energia offerto da questo tipo di inseguitori non supera il 10%, raramente sarebbe giustificato l'impiego di un servomeccanismo. Per tale motivo, tale configurazione non trova in genere applicazioni.



2) GLI INSEGUITORI DI ROLLIO

Gli inseguitori di rollio sono dispositivi che, con l'ausilio di servomeccanismi, inseguono il Sole lungo il suo percorso quotidiano nel cielo, a prescindere dalla stagione, e dunque ruotando ogni giorno lungo un asse nord-sud parallelo al suolo, ignorando la variazione di altezza (giornaliera ed annua) del Sole sull'orizzonte. Tale tipo di inseguitore, che effettua una rotazione massima di $\pm 60^\circ$, risulta particolarmente adatto per i Paesi come l'Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del Sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all'alba e al tramonto, viene impiegata la cosiddetta tecnica del backtracking: i moduli seguono il movimento del Sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell'alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale. L'incremento nella produzione di energia offerto tali inseguitori si aggira intorno al 15%. Tale configurazione rappresenta il rapporto ottimale tra affidabilità del servomotore, costi di acquisto ed installazione e incremento della producibilità dell'impianto.



3) GLI INSEGUITORI DI AZIMUT

Gli inseguitori di azimut ruotano intorno a un asse verticale perpendicolare al suolo. Perciò i pannelli sono montati su una base rotante complanare al terreno che, tramite un servomeccanismo, segue il movimento del Sole da est a ovest durante il giorno ma, a differenza degli inseguitori di tilt e di rollio, senza mai variare l'inclinazione del pannello rispetto al suolo. Ovviamente, gli inseguitori di azimut normalmente hanno i pannelli solari inclinati di un certo angolo rispetto all'asse di rotazione. I progetti che utilizzano questo tipo di inseguitori devono tener opportunamente conto degli ombreggiamenti per evitare perdite di energia e per ottimizzare l'utilizzo del terreno. Tuttavia, l'ottimizzazione in caso di raggruppamento ravvicinato è limitata a causa della natura delle ombre che si creano nel corso dell'anno, perciò sono adatti, sostanzialmente, quando si abbiano a disposizione degli spazi relativamente ampi. L'incremento nella produzione di energia offerto da questo tipo di inseguitori è intorno al 25%. Però, la complessità dei servomeccanismi a doppio motore, i costi di acquisto ed installazione, ne sconsigliano l'adozione per grandi impianti a terra.



4) GLI INSEGUITORI AD ASSE POLARE

Gli inseguitori ad asse polare ruotano, con l'ausilio di un servomeccanismo, intorno a un asse parallelo all'asse nord-sud di rotazione terrestre (asse polare), e dunque inclinato rispetto al suolo. Si noti che negli inseguitori di rollio l'asse di rotazione è ugualmente orientato in direzione nord-sud ma esso (ed i pannelli) è parallelo al suolo, non all'asse terrestre. Negli inseguitori ad asse polare, invece, l'asse di rotazione è inclinato rispetto al suolo per poter essere circa parallelo all'asse di rotazione terrestre. L'asse di rotazione di tali inseguitori, quindi, è simile a quello attorno al quale il Sole disegna la propria traiettoria nel cielo, ma non uguale, a causa delle variazioni dell'altezza del Sole nel cielo nelle varie stagioni. Gli inseguitori ad asse polare, dunque, riescono a tenere i pannelli solari all'incirca perpendicolari rispetto al Sole durante tutto l'arco della giornata (trascurando le suddette oscillazioni di altezza stagionali) e danno la massima efficienza (+30%) che si possa ottenere con un solo asse di rotazione. Anche questa configurazione, di costi ancora maggiori rispetto a quella ad inseguitori di azimut, ne ha limitato l'uso e le applicazioni pratiche in impianti industriali di medie e grandi dimensioni.



Con riguardo quindi alle alternative progettuali tecnologiche, tipologico-costruttive e dimensionali rispetto alla scelta dei moduli monofacciali, meno costosi, più affidabili e robusti e con meno materiali necessari alla loro produzione, alle loro dimensioni rispetto alla potenza ($585W/2.64mq=222W/mq$) cioè la loro potenza specifica, all'inseguitore monoassiale a rollio variabile con logica di controllo backtracking, alla distanza tra le file per l'ottimizzazione del Ground Cover Ratio rispetto alle tecniche agricole di coltivazione delle foraggere e delle piante oleaginose per la produzione del biodiesel, la sintesi progettuale ottenuta è in grado di soddisfare i necessari equilibri economici e finanziari dell'investimento, garantire la sussistenza di un'impresa agricola sostenibile a servizio dei campi agricoli e minimizzare gli impatti ambientali, come specificato nel seguito.

<i>Tipologia di pannello FV</i>	<i>Impatto visivo</i>	<i>Fattibilità coltivazione</i>	<i>Costo di investimento / O&M</i>	<i>Efficienza del pannello</i>
<i>Impianto Fisso</i>	Contenuto perché le strutture sono piuttosto basse	Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli	contenuto	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
<i>Impianto monoassiale</i>	Contenuto perché le strutture non superano I 4,5m	È possibile la coltivazione meccanica tra le interfile.	Incremento del costo di investimento di 3-5%, comparato all'impianto fisso	Rispetto al sistema fisso si ha un incremento di produzione dell'ordine de 15%-18%
<i>Impianto Biassiale</i>	Elevato	È possibile la coltivazione meccanica tra le interfile.	Incremento del costo di investimento di 45%-50%, comparato all'impianto fisso	Rispetto al sistema fisso si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35%

Impianti Fissi		Hanno un impatto visivo contenuto perché le strutture fisse sono piuttosto basse. Creano ombreggiamento nel terreno sottostante tuttavia l'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per i fini agricoli.
Impianti a inseguimento	Impianti a inseguimento giornaliero: <i>questo tipo di inseguitore solare mantiene fissa l'inclinazione al valore ottimale del sito di installazione e insegue il sole lungo il suo percorso dall'alba al tramonto. Risparmio CO2</i>	<p>Tracking:</p> <p>Si prevede il posizionamento dei moduli all'alba secondo il massimo angolo di rotazione e il successivo inseguimento secondo quanto imposto dall'elettronica di controllo. Lo svantaggio evidente sta nel fatto che nelle prime e nelle ultime ore di esercizio (alba e tramonto) il primo filare esposto al Sole ombreggia tutti gli altri riducendo considerevolmente l'energia prodotta.</p> <p>Back-tracking:</p> <p>consiste nel partire all'alba con il piano dei moduli disposto secondo azimut nullo (come se fosse mezzogiorno) e nel contro- inseguitore il Sole calibrando i successivi movimenti in modo da evitare l'ombreggiamento tra filari, fino a quando non risultano naturalmente ombreggiati. Questa soluzione permette di captare il 5% di energia in più rispetto al tracking.</p>
	Impianti a inseguimento stagionale	Inseguitori monoassiali che hanno la caratteristica di modificare l'angolo di tilt del sistema fotovoltaico, adattandosi stagionalmente alla variazione dell'altezza solare e, giornalmente, ai cambiamenti delle condizioni di irraggiamento, come nel caso di intensa nuvolosità. Nelle installazioni di questo tipo si riescono a registrare incrementi di produttività inferiori a quelli degli impianti a inseguimento giornaliero, dell'ordine dell'8-10% rispetto ai sistemi fissi.
	Impianti a inseguimento a doppio asse	Gli inseguitori biassiali , chiamati full-tracking , sono in grado di ruotare intorno a due assi, in modo da massimizzare in ogni momento l'energia solare catturata attraverso un perfetto orientamento verso il Sole. I maggiori benefici si evidenziano all'alba e nelle ore appena precedenti al tramonto: in questi momenti la radiazione solare è maggiormente inclinata rispetto alla superficie terrestre ed è massimo l'effetto del sistema di inseguimento. L'incremento della produzione di energia annuale che si ottiene con l'utilizzo dell'inseguitore biassiale si attesta intorno al 35% rispetto al sistema fisso.

Nelle tabelle 8a.b. una sintesi della disamina condotta.

Altre Tipologie di Impianto

Sicilia Solaris ha effettuato un'analisi comparativa in relazione alle diverse tecnologie e soluzioni disponibili sul mercato per impianti fotovoltaici a terra al fine di individuare la tecnologia più idonea per il progetto in questione, in termini di impatto sull'ambiente in senso generale. Ha tenuto conto dei seguenti fattori:

Impatto visivo;

Possibilità di coltivare le aree attorno e sotto i pannelli utilizzando macchinari;

Costo di investimento;

Costi di O&M;

Efficienza dei pannelli; e

Sostenibilità nella produzione dei pannelli.

Fotovoltaico a concentrazione

Alta concentrazione

Il fotovoltaico ad alta concentrazione o HCPV è una tecnologia che consente di ottenere un rendimento anche doppio rispetto al fotovoltaico tradizionale. Grazie all'utilizzo di particolari celle fotovoltaiche ad alta efficienza, a sistemi di concentrazione della luce ed all'inseguimento solare, trova largo impiego in contesti industriali. Il funzionamento del fotovoltaico a concentrazione si ottiene attraverso dei sistemi ottici come gruppi di lenti, specchi o prismi, in modo che un quantitativo di luce solare di maggiore a quella irradiata su una superficie planare viene convogliata e concentrata su un set di micro celle fotovoltaiche speciali ad alta efficienza, dette a multigiunzione, in grado di produrre una quantità di energia elettrica molto elevata. Le celle a multigiunzione o MJ sono celle solari molto avanzate che si differenziano dalle comuni celle fotovoltaiche per la loro capacità di intercettare diverse gamme di frequenza dello spettro solare, riuscendo a sfruttare appieno tutta l'energia disponibile. Ciò avviene grazie a degli strati di silicio disposti uno sopra l'altro in ordine di spettro di banda, consentendo di catturare una vasta gamma di fotoni ad energia differente e di produrre un quantitativo di energia anche triplo rispetto alle celle tradizionali, rapportate alla stessa superficie. Per aumentare ancor più l'efficienza, un impianto fotovoltaico a concentrazione utilizza una struttura ad inseguimento solare, ossia una struttura motorizzata che modifica l'orientamento del pannello solare per sfruttare al massimo l'irraggiamento solare durante la giornata.

La restante componentistica è comune agli impianti fotovoltaici con moduli planari: cablaggi, inverter, quadri elettrici, trasformatori, ecc.. Il rendimento del fotovoltaico a concentrazione è superiore a quello di un normale impianto fotovoltaico perché le celle multigiunzione trasformano in energia elettrica più luce rispetto alle celle tradizionali: 40% o più ad una concentrazione di 500X o maggiore rispetto al 12-15% delle celle fotovoltaiche tradizionali.

Bassa concentrazione

Il Fotovoltaico a bassa concentrazione o LCPV è una tipologia di impianto che non richiede un'elevata accuratezza del puntamento del sole, per cui è sufficiente utilizzare sistemi di inseguimento a singolo asse; inoltre possono non essere impiegate celle solari MJ. Il Fotovoltaico ad alta concentrazione o HC, a differenza del primo, richiede una maggiore precisione di puntamento e quindi una struttura su sistemi di puntamento a doppio asse e celle a multigiunzione.

I vantaggi di un impianto fotovoltaico a concentrazione seppure con un rendimento quasi doppio rispetto ad un impianto tradizionale, presenta anche degli svantaggi. Il primo è relativo alla pulizia. Per svolgere al meglio la loro funzione riflettente, infatti, i sistemi di specchi e lenti devono essere sgombri da polveri e sporcizia varia, per cui la pulizia diventa un fattore primario. Altro inconveniente sta nell'adozione di un sistema di raffreddamento. La maggiore concentrazione di luce solari, infatti, surriscalda le celle che necessitano di essere raffreddate, con maggiori costi di installazione e di gestione, a causa del notevole consumo di energia elettrica dei chiller di raffreddamento.

Ancora, per via della maggiore concentrazione di luce, è possibile produrre lo stesso quantitativo di energia in uno spazio decisamente inferiore per cui, a parità di spazio, sarà possibile produrre un quantitativo di energia elettrica quasi triplo. Naturalmente vanno tenuti in considerazione anche i costi per la struttura di inseguimento solare e la manutenzione della stessa, nonché i costi del sistema di raffreddamento.

Solare termico

Gli impianti solari termici sono disponibili nelle varie tipologie:

- 1) Impianti solari a circolazione naturale: il fluido contenuto nei tubi dei pannelli solari scaldandosi sale e cede il calore accumulato all'acqua contenuta nel serbatoio. Sono impianti di piccole dimensioni, di facile installazione e di costo ridotto;
- 2) Impianti solari a circolazione forzata: una pompa permette la circolazione del fluido dal serbatoio ai pannelli solari.

Nei grandi impianti solari termici, il fluido riscaldato (acqua o olii diatermici) viene ulteriormente surriscaldato (vapore o olio ad alta temperatura) per essere utilizzato in una turbina in asse con un generatore elettrico sincrono o asincrono che trasforma il calore in energia elettrica da sommare alla fotovoltaica prodotta in combinazione col il termico (retropannello).

Gli impianti solari termici a circolazione naturale sono sistemi a circuito chiuso, che funzionano a scambio indiretto e, non

avendo pompe e componenti elettronici, necessitano di minima manutenzione. Nei tubi del collettore solare passa un fluido (es. glicole propilenico) che, esposto alle radiazioni solari, si scalda, diviene più leggero (si riduce la sua densità) e sale per convezione (effetto termosifone) verso il serbatoio. Il fluido, attraverso un'intercapedine del serbatoio, cede il calore all'acqua in esso contenuta, che confluisce nel circuito sanitario dell'utenza. Il glicole propilenico è atossico e, chiuso in un circuito sigillato, protegge tutto l'impianto dal rischio di congelamento.

Gli impianti solari termici a circolazione forzata si differenziano da quelli a circolazione naturale, perché la circolazione del fluido termovettore avviene grazie ad una pompa comandata dalla centralina; il calore dei pannelli solari è quindi trasportato al serbatoio tramite un circuito riempito di acqua glicolata (per evitare il gelo in caso di temperature rigide e assenza di sole). Il sistema di regolazione elettronico ha il compito di confrontare la temperatura nell'accumulatore (T1) con quella dei collettori (T2). Se T2 è maggiore di T1, la pompa di circolazione viene avviata. Il fluido termovettore, passando attraverso delle tubazioni isolate termicamente, arriva all'accumulatore, nel quale è presente uno scambiatore che consente il trasferimento del calore dal fluido all'acqua contenuta nel serbatoio; successivamente questa viene portata allo stato di vapore e fatta circolare nella turbina a vapore collegata all'alternatore elettrico.

Gli impianti solari termici, a pannelli o misti a concentrazione su un tubo in asse a un cilindro specchiato o nel fuoco di un paraboloide specchiato, sono molto complessi, delicati, necessitano di molta manutenzione e hanno una vita media dimezzata (circa 10 anni) rispetto al fotovoltaico tradizionale. Inoltre, mal si coniugano con l'agricoltura contestuale alla loro presenza per la necessità di massima pulizia degli specchi e loro fragilità intrinseca. A tal proposito è utile riportare una affermazione di Alessandra Scognamiglio, ricercatrice ENEA e coordinatrice della task force ENEA sull'agrofotovoltaico del MITE, che dice: "L'agrivoltaico è un settore dalle caratteristiche uniche in grado di combinare energia, nuove tecnologie, agricoltura e conservazione del paesaggio [...] con benefici in termini di sostenibilità ambientale, economica e sociale. Riteniamo che non esista un solo agrivoltaico, ma diverse soluzioni da declinare secondo le specifiche caratteristiche dei siti oggetto di intervento: la sfida è trasformare una questione tecnica in una questione di cultura complessa, con un approccio transdisciplinare supportato dai risultati della ricerca sulle migliori combinazioni colture/sistemi fotovoltaici".

Conclusioni e impatti sull'ambiente

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella monoassiale ad inseguitore di rollio. Inoltre, nei tratti a maggiore pendenza, per ridurre al minimo l'uso del suolo, saranno adottate le strutture fisse che possono essere installate fino al 30% di inclinazione, tipica delle colline interne della Sicilia, evitando così di affollare le zone pianeggianti fertili e più prossime al mare. L'adozione delle configurazioni miste, a inseguitori monoassiali e a inclinazione fissa, permetteranno di utilizzare la minima superficie possibile, ottimizzando il rapporto energia/ suolo. Inoltre, tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti soltanto fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e nel contempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici libere tra le interfile dei moduli. Infatti la distanza tra le interfile dei pannelli è tale da permettere la coltivazione meccanica dei terreni, come illustrato nella Relazione agronomica di progetto. Per concludere lo studio comparativo con una sintesi degli impatti della tecnologia e configurazione scelta sulle principali matrici ambientali, si può osservare:

Atmosfera

L'esercizio dell'impianto agrivoltaico è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO₂). I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2.56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0.53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema agrivoltaico evita l'emissione di 0.53 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti. La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.

Ambiente Idrico

In fase di esercizio dell'impianto non sono previsti prelievi e scarichi idrici; non si prevedono pertanto impatti su tale componente.

Suolo e Sottosuolo

In fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico l'impatto relativo all'occupazione di suolo agricolo è trascurabile in quanto sulle fasce di terreno tra le file dei pannelli fotovoltaici verranno seminate, nel periodo invernale, essenze foraggere leguminose eventualmente in consociazione con graminacee. Le specie leguminose da impiegare potranno essere il trifoglio (*Trifolium alexandrinum*), la veccia (*Vicia sativa*), trigonella o fieno greco (*Trigonella foenum-graecum*) e la sulla (*Hedysarum coronarium*). Tra le graminacee l'orzo (*Hordeum vulgare*), l'avena (*Avena sativa*) e il grano tenero (*Triticum aestivum*). Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo di circa 2.823.290 m². Le aree agricole attualmente presenti, sono destinate a seminativi di tipo non irriguo. La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento delle aree a sfruttamento agricolo. La costruzione del campo agrivoltaico apporterà un notevole beneficio alla componente suolo poiché durante la vita utile dell'impianto, il suolo risulterà protetto dalla degradazione indotta dalle pratiche agricole attualmente condotte che verranno sostituite dalla coltivazione delle leguminose in grado di utilizzare l'azoto atmosferico (N₂) grazie alla simbiosi che le lega a batteri azotofissatori del genere *Rhizobium*. Si tratta di batteri che si insediano nelle radici della leguminosa ospite, capaci di trasformare l'N atmosferico (N₂) in N ammoniacale (NH₄⁺) utilizzabile dalle piante. Questa caratteristica permette di conferire sostanze minerali nutritive utili allo sviluppo delle piante senza apporto esterno di fertilizzanti di sintesi. Le essenze foraggere, in relazione alle condizioni pedoclimatiche, potranno essere pascolate nel periodo gennaio/marzo senza compromettere la futura ricrescita e concedendo al contempo un ulteriore supporto di fertilizzante organico naturale conferito dalle deiezioni animali. Lo sfalcio e susseguente compattazione del foraggio in rotoballe, avviene nel periodo primaverile successivamente alla fioritura delle essenze coltivate. Lo sfalcio successivo alla fioritura, in combinazione all'utilizzo di essenze pollinator-friendly, quali sono la maggior parte delle colture succitate, permette inoltre di realizzare dei corridoi ecologici per gli impollinatori naturali come le api.

Rumore e Vibrazioni

L'esercizio dell'impianto agrivoltaico determina un impatto acustico e vibrazionale nullo.

Radiazioni non Ionizzanti

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato nel rispetto di tutte le norme previste in materia evitando pertanto interferenze significative con l'ambiente.

Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Il progetto non prevede impatti ambientali significativi perché si tratta di un campo agrivoltaico che utilizza fonti di energie rinnovabili a zero emissione di inquinanti, collocato in un'area che non presenta particolare valenza dal punto di vista vegetazionale, floristico e faunistico. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area.

Paesaggio

Per quanto riguarda la componente paesaggio, la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe l'impatto visivo riconducibile alla presenza dell'impianto agrivoltaico. Tuttavia bisogna precisare che la conformazione del terreno "collinare" su cui si propone la realizzazione del campo agrivoltaico non favorisce la visibilità dell'opera dalle zone limitrofe, e il profilo di vista (e quindi l'effettiva estensione visibile) risulta trascurabile. Ciononostante in fase di progettazione si è operato considerando la valutazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto, realizzata a partire dallo studio preliminare delle foto dell'area di intervento, al fine di verificarne la visibilità dalle zone limitrofe. Lo studio della visibilità è stato verificato attraverso la tecnica del foto-inserimento paesaggistico per visualizzare il potenziale impatto visivo dell'impianto sul territorio. Nello specifico, le potenziali alterazioni dell'assetto paesaggistico sono state valutate in base alla variazione della percezione dell'area di intervento sullo sfondo del paesaggio. Si farà uso di barriere vegetale autoctone per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, favorendo così la continuità di unità di paesaggio con caratteri morfologici e naturalistico-ambientali dominanti. Le misure di mitigazione dell'impatto ambientale e paesaggistico consistono in opere di mitigazione che si avvarranno di adeguati e idonei impianti vegetazionali compatibili con il paesaggio circostante e finalizzati a migliorarne la qualità e tutelare i punti di vista panoramici, da strade e da ogni altro spazio

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Barriera Noce” da 50 MWp – Caltanissetta (CL) ALTA CAPITAL 15 srl

pubblico. Inoltre si garantisce la costante copertura del suolo dell’impianto realizzato sul terreno attraverso la coltivazione delle fasce di terreno tra le file di pannelli fotovoltaici con essenze foraggere leguminose in consociazione con graminacee con conseguente manutenzione effettuata mediante l’esercizio del pascolo o dello sfalcio, al fine di contrastare effetti di denudazione del suolo.

Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica. In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l’impianto agrivoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell’aria ambiente (emissioni di inquinanti).

Caltanissetta, 3 maggio 2022

Michele Speciale

Allegato A. Tabella riepilogativa dell'uso dei suoli per singola particella

<i>Fg.</i>	<i>Part.</i>	<i>Comune</i>	<i>Superficie catastale (m²)</i>	<i>Utilizzo attuale (cat.)</i>	<i>Utilizzo futuro</i>
24	18	Caltanissetta	129.800	Seminativo 3/ Pascolo 1	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
24	289	Caltanissetta	49.370	Seminativo 4 / Pascolo arboreo	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
24	290	Caltanissetta	1380	Seminativo 4	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
24	291	Caltanissetta	33.060	Seminativo 4	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
24	292	Caltanissetta	293.848	Seminativo 4/ Pascolo 1	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
24	293	Caltanissetta	1.902	Seminativo 4	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
24	294	Caltanissetta	70.050	Seminativo 4	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
24	275	Caltanissetta	438.412	Seminativo 5/Uliveto 2/Pascolo 1	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
24	277	Caltanissetta	32.480	Seminativo 5/Uliveto 2	Pannelli FV (trackers) - fasce di terreno con essenze foraggere leguminose – Alberatura di mitigazione a oliveto
		Totale	1.050.500	540.350	