COMUNE DI ORDONA

PROVINCIA DI FOGGIA

Provincia di Foggia

"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO AVANZATO CON ANNESSO ALLEVAMENTO OVINO E RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 57,348MWp - 50,000 MWac E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE "

PROGETTO	MEDITERRANEA
DITTA	ORDONA SOLAR S.R.L.

Comune: Ordona (FG)
Fogli: 7 - 8

ELABORATO: SIA_01

SCALA: 1 : //

Titolo dell'allegato:

SINTESI NON TECNICA

REV	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE	09/05/2024

CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

AGROVOLTAICO
POTENZA: 50,000 MW

Il proponente:

ORDONA SOLAR S.R.L.
VIA L.CARIGLIA,22
P.IVA 04461640718
71121 Foggia FG

Società di progettazione:

LENSISTUDIO

DL COSTRUZIONI E SERVIZI SRL
Via Tratturo Castiglione, 26 - 71121 Foggia
P.IVA: 04381520719

Il Tecnico:

Collegio Provinciale Geometri e Geometri Laureati di Foggia
Iscrizione Albo N. 2323
Geometra Donato Lensi

Geom. Donato Lensi
Collegio dei geometri della Provincia di Foggia n. 2323

PREMESSA

La seguente Sintesi Non Tecnica fa parte della documentazione progettuale relativa alla realizzazione di un impianto agrovoltaico per la generazione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 57,348MW DC – 50,000MW AC con annesso allevamento ovino e opere ed infrastrutture per la connessione in agro del comune di Ordona, suddiviso in due lotti ubicati in località “Coppa Bianca” e “Cavallerizza”, da collegare in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV “Deliceto - Foggia”.

Gestore e proponente dell’impianto agrovoltaico è la società ORDONA SOLAR S.r.l., con sede legale in Foggia, alla via L. Cariglia, n. 22 – P. Iva 04461640718.

L’impianto verrà realizzato in agro di Ordona (FG), su un’area complessiva di 90.23.75 ettari, sui terreni individuati ai Fogli di mappa n. 7 – 8.

Obiettivo principale della Sintesi Non Tecnica è quello di sintetizzare le informazioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale in un formato utile per il proficuo svolgimento delle fasi di partecipazione, attraverso una esposizione lineare e diretta che sappia sintetizzare ed esporre i concetti e le relazioni tra le diverse informazioni che hanno contribuito a formare gli esiti delle analisi e delle valutazioni condotte, in funzione dei principali effetti sull'ambiente connessi alla realizzazione e all’esercizio del progetto.

DIZIONARIO DEI TERMINI

Campo fotovoltaico

Insieme di moduli fotovoltaici, connessi elettricamente tra loro e installati meccanicamente nella loro sede di funzionamento.

Cella fotovoltaica

Elemento base dell'impianto fotovoltaico, costituito da materiale semiconduttore opportunamente 'drogato' e trattato, che converte la radiazione solare in elettricità.

Chilowatt (kW)

Multiplo dell'unità di misura della potenza, pari a 1.000 Watt.

Chilowattora (kWh)

Unità di misura dell'energia. Un chilowattora è l'energia consumata in un'ora da un apparecchio utilizzatore da 1 kW.

Gestore di rete elettrica

E' la persona fisica o giuridica responsabile, anche non avendone la proprietà, della gestione di una rete elettrica con obbligo di connessione di terzi, nonché delle attività di manutenzione e di sviluppo della medesima.

Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico)

Impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;

Impianto fotovoltaico

Insieme di componenti che producono e forniscono elettricità ottenuta per mezzo dell'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche in corrente alternata o in corrente continua e/o di immetterla nella rete distribuzione o di trasmissione

Impianto fotovoltaico connesso in rete

Impianto fotovoltaico collegato alla rete di distribuzione dell'energia elettrica.

Inverter fotovoltaico

In un impianto solare fotovoltaico l'inverter è un macchinario elettronico, posto tra i pannelli fotovoltaici e l'utenza o tra i pannelli e la rete elettrica, in grado di convertire la corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata ad uso dell'utente finale o da immettere in rete.

Irraggiamento

Radiazione solare istantanea (quindi una potenza) incidente sull'unità di superficie. Si misura in kW/m2. L'irraggiamento rilevabile all'Equatore, a mezzogiorno e in condizioni atmosferiche ottimali, è pari a circa 1.000 W/m2.

LAOR (Land Area Occupation Ratio)

Rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore è espresso in percentuale

Media tensione (MT)

E' una tensione nominale tra le fasi superiore a 1 kV e uguale o inferiore a 35 kV.

Misura dell'energia elettrica

E' l'attività di misura finalizzata all'ottenimento di misure dell'energia elettrica in un punto di immissione, in un punto di prelievo o in un punto di interconnessione.

Modulo fotovoltaico

Insieme di celle fotovoltaiche collegate tra loro in serie o parallelo, così da ottenere valori di tensione e corrente adatti ai comuni impieghi, come la carica di una batteria. Nel modulo, le celle sono protette dagli agenti atmosferici da un vetro sul lato frontale e da materiali isolanti e plastici sul lato posteriore.

Potenza di picco (Wp)

È la potenza massima prodotta da un dispositivo fotovoltaico in condizioni standard di funzionamento (irraggiamento 1000 W/m2 e temperatura 25°C).

Potenza nominale

La potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) dell'impianto fotovoltaico è la potenza elettrica dell'impianto determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni standard (temperatura pari a 25 °C e radiazione pari a 1.000 W/m2).

Potenziamento dell'impianto fotovoltaico

Il potenziamento è l'intervento tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno due anni, consistente in un incremento della potenza nominale dell'impianto, mediante aggiunta di moduli fotovoltaici la cui potenza nominale complessiva sia non inferiore a 1 kW.

Producibilità elettrica specifica di riferimento

Stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico

Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico

Produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno

Produzione netta di un impianto agrivoltaico

E' l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica, espressa in MWh

Punto di connessione alla rete

Punto di confine tra la rete del distributore o del gestore e la rete o l'impianto del cliente.

Radiazione solare

Energia elettromagnetica che viene emessa dal sole in seguito ai processi di fusione nucleare che in esso avvengono. La radiazione solare (o energia) al suolo viene misurata in kWh/m2.

Rete di trasmissione nazionale (RTN)

E' l'insieme di linee di una rete usata per trasportare energia elettrica, generalmente in grande quantità, dai centri di produzione alle aree di distribuzione e consumo come individuata dal decreto del Ministro dell'industria 25 giugno 1999 e dalle successive modifiche e integrazioni.

SAU (Superficie Agricola Utilizzata)

Superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto

Sottocampo

Collegamento elettrico in parallelo di più stringhe. L'insieme dei sottocampi costituisce il campo fotovoltaico.

Stringa

Insieme di moduli o pannelli collegati elettricamente in serie per ottenere la tensione di lavoro del campo fotovoltaico.

Tensione

Differenza di potenziale elettrico tra due corpi o tra due punti di un conduttore o di un circuito. Si misura in V (Volt).

Tensione alternata

Tensione tra due punti di un circuito che varia nel tempo con andamento di tipo sinusoidale. È la forma di tensione tipica dei sistemi di distribuzione elettrica, come pure delle utenze domestiche e industriali.

Tensione continua

Tensione tra due punti di un circuito che non varia di segno e di valore al variare del tempo. È la forma di tensione tipica di alcuni sistemi isolati (ferrovie, navi) e degli apparecchi alimentati da batterie.

Terna SpA

E' la società responsabile in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione su tutto il territorio nazionale.

Tracker

Dispositivo che orienta i pannelli fotovoltaici verso il sole.

Volt (V)

Unità di misura della tensione esistente tra due punti in un campo elettrico. Ai capi di una cella fotovoltaica si stabilisce una tensione di circa 0,5 Volt; circa 17 Volt ai capi di un tipico modulo fotovoltaico (nel punto di massima potenza).

Watt (W)

Unità di misura della potenza elettrica. È la potenza sviluppata in un circuito da una corrente di un Ampère che attraversa una differenza di potenziale di un Volt. Equivale a 1/746 di Cavallo Vapore (CV).

Watt di picco (Wp)

Unità di misura usata per indicare la potenza che un dispositivo fotovoltaico può produrre in condizioni standard di funzionamento (irraggiamento 1.000 W/m2 e temperatura 25°C).

Wattora (Wh)

Unità di misura di energia: equivale a un Watt per un'ora.

CONSIDERAZIONI PROGETTUALI

Nessuna azione umana è senza impatto, pertanto la considerazione di partenza è che il territorio, l'ambiente, il paesaggio a cui oggi siamo abituati è il risultato di millenni di interazione fra uomo e territorio, con un adattamento reciproco ed una conseguente dinamicità nella quale l'uomo è stato condizionato dall'ambiente e l'ambiente è stato plasmato dall'uomo, raggiungendo un equilibrio, pur sempre dinamico, soggetto inevitabilmente ad evolversi nel tempo.

Le azioni, non sempre corrette e rispettose, da parte dell'uomo, abbiano semplificato e depauperato il territorio e le sue componenti naturali, fino a giungere, in alcuni casi, allo stravolgimento degli equilibri naturali e provocando estinzioni, locali e/o generali, di numerose specie.

In genere, in questo continuo confronto, l'ambiente assume la parte dello sconfitto e solo la sua capacità di resilienza ha evitato, finora, danni ancora più gravi.

In una visione moderna e più corretta del rapporto uomo/ambiente naturale, oggi, di fronte alla necessità di produzioni legate allo sviluppo umano, si tende a curare maggiormente l'inserimento nell'ambiente delle opere necessarie, ponendo particolare attenzione alla salvaguardia di ciò che di naturale è rimasto, tentando talvolta di compensare il danno con una azione positiva di reintegro ambientale al fine di agevolarne le potenzialità di recupero.

E' anche vero comunque che l'attività umana ha arricchito il territorio di opere che, entrate nell'abitudine ed essendo espressione di cultura e arte, oggi sono fortemente tutelate, come i grandi acquedotti romani o le opere di bonifica idraulica.

Il costante aumento della popolazione mondiale unito all'incessante e rapido sviluppo tecnologico impone che si trovino sistemi di produzione energetica compatibili con una serie di priorità:

- siano compatibili con la tutela dell'ambiente e delle sue risorse,
- non siano fonte di rischio per la salute umana,
- non siano fonte di inquinamento locale e globale,
- non stravolgano le caratteristiche irrinunciabili del territorio.

Tali considerazioni sono state alla base della seguente progettazione che tra l'altro prevede la realizzazione di un campo agrovoltaico, in cui al di sotto dei pannelli possa proseguire la coltivazione del suolo.

Fermo restando il rispetto delle norme di tutela ambientali e paesaggistiche vigenti, la proposta progettuale ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

1. Nella scelta del layout ottimale di progetto si è preferito un disegno a maglia regolare tale da assecondare le linee naturali di demarcazione dei campi agricoli

2. Nella scelta delle strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici sono state preferite quelle con pali di sostegno ad infissione a vite onde evitare la realizzazione di fondazioni in cemento.

Sono stati scelti degli inseguitori monoassiali e una configurazione dei moduli su di essi tale da lasciare uno spazio sufficiente per consentire il passaggio di piccoli mezzi agricoli per la coltivazione del suolo.

3. Sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza nel tempo che garantiscano performace elevate e di lunga durata e che riducano i fenomeni di abbagliamento e inquinamento luminoso.

4. I suoli interessati all'installazione dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti in prossimità di viabilità già esistenti al fine di evitare la realizzazione di nuove arterie stradali e quindi alterazione del paesaggio attuale.

5. Si è deciso di utilizzare cavidotti interrati invece che aerei e convogliarli quanto più possibile in un unico scavo alla profondità minima di un metro al fine di ridurre le interferenze elettromagnetiche.

8. Il progetto non riguarda solo un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ma è in sinergia con un allevamento che interesserà circa il 98% del suolo a disposizione.

In sintesi, l'intervento proposto:

- consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;

- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;

- consente il risparmio di combustibile fossile;

- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;

- non è fonte di inquinamento acustico;

- non è fonte di inquinamento atmosferico;

- utilizza viabilità di accesso già esistente.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto in conformità alle disposizioni della normativa vigente, nazionale e regionale, con particolare riferimento a:

- ✓ D.Lgs. n. 104/2017 che ha innovato il D.Lgs. 152/2006, la L.R. 12 aprile 2001 n.11 "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale" e s.m.i.,
- ✓ DGR 30/12/2010 n.3029 pubblicata sul BURP n. 14 del 26/01/2011,
- ✓ Regolamento Regionale 30 dicembre 2010, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia",
- ✓ D. Lgs n. 199 del 8 novembre 2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" e s.m.i.,
- ✓ Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici del Giugno 2022.

PROGRAMMA ENERGETICO NAZIONALE

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione, in quanto definisce la strategia italiana per il settore energetico fino al 2030.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività.

L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO_2,

nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, fonti rinnovabili e mercati dell'elettricità e del gas.

Gli obiettivi chiave del Framework 2030 sono:

- diminuzione delle emissioni di gas serra del 40% (rispetto al 1990);
- aumento al 32% della quota di fonti rinnovabili sul totale;
- miglioramento dell'efficienza energetica del 32,5%.

La diffusione delle fonti di energia rinnovabile è prevista soprattutto nel settore elettrico grazie a nuovi incentivi alla produzione di tecnologie rinnovabili (come i pannelli solari), all'ammodernamento degli impianti e ad una fisiologica diminuzione dei costi di produzione, che abbasserà il prezzo delle rinnovabili. Le fonti di energia pulita saranno sempre più importanti anche nel settore dei trasporti.

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), è lo strumento programmatico, adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08-06-07, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico nell'orizzonte temporale di dieci anni.

Il PEAR concorre a costituire il quadro di riferimento per i soggetti pubblici e privati che, in tale campo, assumono iniziative nel territorio della Regione Puglia.

Con Deliberazione della Giunta Regionale 28 marzo 2012, n. 602 sono state individuate le modalità operate per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale affidando le attività ad una struttura tecnica costituita dai servizi Ecologia, Assetto del Territorio, Energia, Reti ed Infrastrutture materiali per lo Sviluppo e l'Agricoltura. La Giunta Regionale, in qualità di autorità procedente, ha demandato all'Assessorato alla Qualità dell'Ambiente, Servizio Ecologia – Autorità Ambientale, il coordinamento dei lavori per la redazione del documento di aggiornamento del PEAR e del Rapporto Ambientale finalizzato alla Valutazione Ambientale Strategica.

La revisione del PEAR è stata disposta anche dalla Legge Regionale n. 25 del 24 settembre 2012 che ha disciplinato agli artt. 2 e 3 le modalità per l'adeguamento e l'aggiornamento del Piano e ne ha previsto l'adozione da parte della Giunta Regionale e la successiva approvazione da parte del Consiglio Regionale.

OBIETTIVI IN TERMINI DI FER PER LA PUGLIA

Fonte: elaborazioni ARTI su PEAR PUGLIA, 2015

OBIETTIVI DEL PEAR

Fonte	Baseline 2011	Obiettivi
Solare Termico	8 ktep	+84,6 ktep
Eolico	2.250 GWh	8.000 MW
Geotermico	-	+10 ktep
Idroelettrico	1,5 MW	+10 MW
Risparmio energetico	-	+1Mtep/year
Biomasse e biofuel	401 ktep	+430 ktep

Fonte: elaborazioni ARTI su PEAR PUGLIA, 2015

La DGR n. 1181 del 27.05.2015 ha disposto l'adozione del documento di aggiornamento del Piano nonché avviato le consultazioni della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi dell'art. 14 del DLgs 152/2006 e ss.mm.ii.

Infine, con il DGR 2 agosto 2018, n. 1424 sono stati approvati sia l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale sia il Documento Programmatico Preliminare e il Rapporto Preliminare Ambientale.

Per sostenere le fonti energetiche rinnovabili, la Giunta ha compreso che un possibile percorso di supporto e semplificazione per le amministrazioni regionali ed enti locali coinvolti per il rilascio dei titoli autorizzativi, fosse l'indicazione di contesti territoriali idonei, supportati da una perimetrazione o mappe di potenzialità aggiornate, suffragata da una "preistruttoria-tipo", analogamente a quanto fatto con il RR 24/2010, ma con approccio inverso, ovvero teso ad agevolare l'inserimento di impianti che rispettano i requisiti di sostenibilità ambientale e sociale.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO

L'impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare che si intende realizzare avrà una potenza complessiva pari a 57,348MW DC - 50,000 MW AC, suddiviso in due lotti, posti rispettivamente ad Est e a sud del centro urbano di Ordona (FG) e aventi distanza minima dallo stesso di 1km.

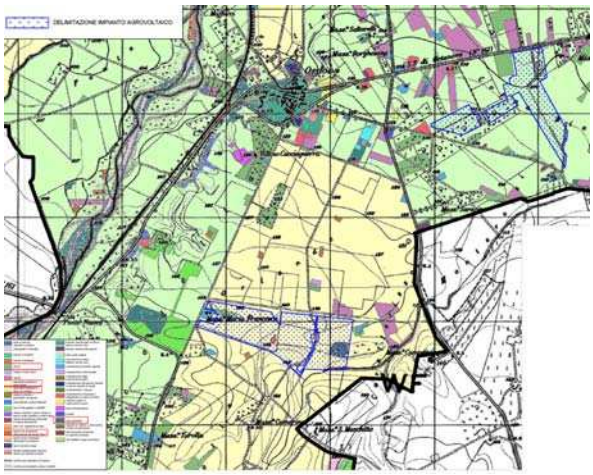
Le particelle opzionate per la realizzazione dell'impianto sono censite al Catasto Terreni del comune di Ordona al Foglio di mappa n. 7, Particelle n. 5-6-41-43-44-230-234-280-285-337-800-801-23-114-411-431-39-80-81-82-102-103-104-105-106-210-250-251-252-253-254-434 per quanto riguarda il lotto 1 ad Est, in località "Coppa Bianca", e al Foglio di mappa n. 8 particelle n. 27-393-394-678-679-680-692-819-823-824-825 per il lotto 2 a Sud, in località "Cavallerizza".

Di seguito il posizionamento dell'impianto su ortofoto con le coordinate degli spigoli delle aree d'impianto.

L'accesso al lotto 1 verrà effettuato dalla Strada Provinciale n. 110 che collega Ordona con Orta Nova e dalla Strada Comunale Contrada Monterozzi, mentre per il lotto 2 si utilizzeranno prevalentemente la Strada Comunale Ascoli Satriano – Ordona e la Strada Provinciale n. 85.

L'area d'insediamento è indicata come Zona Agricola "E", compatibile con l'ubicazione di impianti fotovoltaici ai sensi D.lgs. 29/12/2003, n. 387.

Il lotto 1 infatti è localizzato in un territorio agricolo individuato come Seminativi semplici in aree non irrigue con interposti alcuni uliveti, mentre il lotto 2 sorgerà in seminativi semplici in aree irrigue.



Inoltre i due lotti d'impianto ricadono in Area Idonea definita ai sensi dell'art. 20 comma 8 lettera C-quater del D. Lgs. n. 199/2001 ed inoltre il lotto 2 è quasi totalmente ricompreso nella fascia di 500m da cave autorizzate, ai sensi del C-ter dell'art. 20 comma 8 del succitato Decreto.

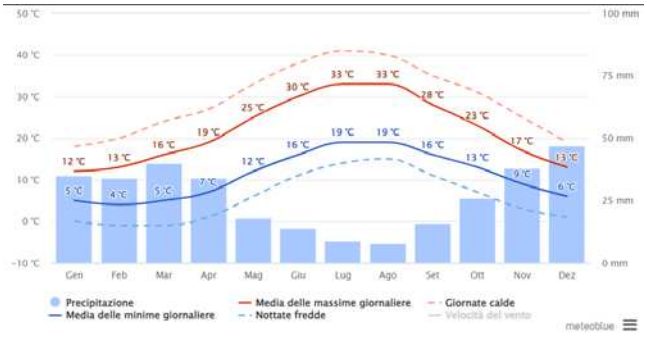
La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata concordata con Terna S.p.A., Codice Pratica n. 202100944, prevede che l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 50 MW venga collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Deliceto - Foggia".

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto allo stallo a 36 kV della Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

CLIMATOLOGIA

Il comune di Ordona è situato ad una media di 41°315'N - 15,63°E, in un territorio quasi pianeggiante, con altezza media di 110m slm. Il clima è tipicamente mediterraneo, con lunghe estati calde e soleggiate e inverni scarsamente piovosi.

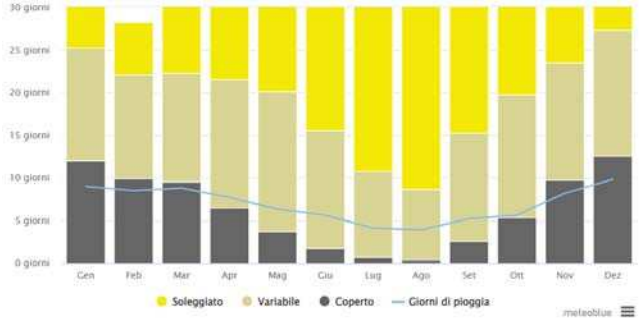
Di seguito vengono riportati i grafici relativi a temperature e precipitazioni annuali nel sito d'interesse. I diagrammi "clima" estratti dall'archivio climatico del sito Meteoblue si basano su 30 anni di dati orari simulati dai modelli meteorologici desunti dai rilievi della stazione meteorologica di "Amendola".



La "media delle massime giornaliere" (linea rossa continua) mostra per il sito d'interesse la temperatura massima di una giornata tipo per ogni mese. Allo stesso modo, la "media delle minime giornaliere" (linea continua blu) indica la temperatura minima media. Giornate calde e notti fredde (linee rosse e blu tratteggiate) mostrano la media del giorno più caldo e della notte più fredda di ogni mese negli ultimi 30 anni.

Il grafico seguente mostra invece il numero mensile di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20% di copertura nuvolosa sono considerati di sole, con copertura nuvolosa tra il 20-80% come variabili e con oltre l'80% come coperte.

E' evidente quindi che il sito in questione sia vocato per lo sfruttamento fotovoltaico, in quanto per la maggior parte dell'anno si hanno condizioni favorevoli per la produzione di energia elettrica.



TIPOLOGIA D'IMPIANTO

L'impianto proposto è un agrovoltaico ad inseguimento solare integrato con la zootecnia, con pannelli agganciati a strutture metalliche, connesse fra loro attraverso un innovativo sistema di controllo e comunicazione wireless.

L'agrovoltaico si differenzia dal tradizionale impianto fotovoltaico a terra per la compatibilità con l'agricoltura, la sostenibilità ambientale e la tutela del paesaggio.

L'iniziativa è compatibile con vari tipi di allevamento, quali avicoli e ovini e nasce con l'intento di promuovere un modello produttivo integrato e sostenibile.

L'impianto agrovoltaico è costituito da inseguitori solari (tracker), che dialogano tra loro attraverso un sistema di controllo e comunicazione wireless.

I pali verranno presso infissi nel terreno a sostegno dei tracker che, per mezzo di un sistema ad inseguimento monoassiale, muovono i pannelli solari in base al movimento del sole, al fine di massimizzare la produzione di energia.

Il progetto agrovoltaico prevede anche la realizzazione di una stalla per il ricovero di ovini, i quali durante il giorno saranno liberi di pascolare nel terreno tra e sotto i pannelli.

L'iniziativa nel suo complesso può quindi considerarsi composta da due tipologie d'intervento, energetica e agricola, mediante la:

1. produzione di energia elettrica da fonte solare mediante l'impianto fotovoltaico,
2. conduzione di un allevamento ovino in cui gli animali potranno pascolare nel manto erboso fra i filari dei tracker e beneficiare dell'ombreggiamento scaturito dai pannelli.

Tale sistema rientra tra le opere per la produzione di energia elettrica pulita sancite dal Protocollo di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano del 1998.

Dal punto di vista normativo ed ambientale il progetto rientra nella categoria impianti industriali non termici per la produzione di energia presente nell'Allegato IV lettera c) del Decreto legislativo 152/2006 e successivamente aggiornato dal Decreto legislativo 4/2008.

La Ordona Solar condurrà il progetto in ATI con un'altra società di comprovata esperienza nel settore zootecnico e ovino in particolare, mentre alla Ordona Solar spetterà il monitoraggio e la manutenzione dell'impianto fotovoltaico.

RISPONDENZA PROGETTO AI REQUISITI DELLE "LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI" (MITE-giugno2022)

Il paragrafo 2.2. delle "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici – Giugno 2022", elaborate dal gruppo di lavoro coordinato dal MITE (attuale MASE) e composto da CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), GSE (Gestore dei servizi energetici S.p.A.), ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), RSE (Ricerca sul sistema energetico S.p.A.), prescrive che un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola:

- per poter essere definito "impianto agrovoltaico" debba avere determinate caratteristiche e rispondere ai requisiti A, B e D.2;
- per poter essere definito "impianto agrovoltaico avanzato" debba avere determinate caratteristiche e rispondere ai requisiti A, B, C e D (sia D.1 che D.2).

Analizzando nello specifico le "Linee Guida" vi sono riportati cinque requisiti specifici che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati. I requisiti riportati sono:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercitato, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola/pastorale;
- REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici

Il rispetto dei requisiti riportati A, B, C, D ed E sono precondizione necessarie sia per lo sviluppo di un sistema agrivoltaico avanzato sia per l'eventuale accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Nelle sezioni sottostanti vi è riportata una sintesi delle caratteristiche del progetto agrivoltaico in oggetto, in considerazione dei requisiti riportati nelle "Linee Guida", che verranno meglio descritte nei capitoli sottostanti.

REQUISITO A - L'IMPIANTO RIENTRA NELLA DEFINIZIONE DI "AGROVOLTAICO"

Tra i requisiti fondamentali riportati dalle Linee Guida agrovoltaico, il primo è quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola-pastorale garantendo una ottimale sinergia con la produzione elettrica. Tale risultato lo si raggiunge garantendo la presenza di una superficie minima per l'attività agricola (A.1) e il rispetto di un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola (A.2).

Analizzando il primo requisito (A.1) è fondamentale che il progetto garantisca una percentuale significativa rispetto al concetto di continuità dell'attività zootecnica-agricola. Al fine di garantire ciò, i progetti di agrivoltaico devono garantire che almeno il almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)

$$Sagricola \geq 0{,}7 \cdot Stot$$

Il presente progetto prevede che la superficie agricola destinata alla attività zootecnica sia pari per il lotto 1 a 36.71.08Ha rispetto ad una superficie recintata di 36.87.68Ha, ossia la superficie adibita ad allevamento è pari al 99,55%, valore superiore al 70% richiesto.

Analogamente per il lotto 2 la superficie adibita all'allevamento è pari a 52.66.76Ha a fronte dei 53.36.07 recintati, per una percentuale di utilizzo del 99%.

TESSERA 1	$S_{nonAgricola}$ (mq) (b)			
S_{tot} mq (a)	Cabine inverter (mq)	Stalla ovini (mq)	Tracker (Pali strutture sostegno) (mq)	$S_{agricola}$ (mq) c =(a-b)
	90,00	1.364,00	205,44	
368.768 €	1.659,44			367.108,56

$$\text{Superficie minima attività agricola} = \frac{367.108,56}{368.768} \sim 0,9955$$

TESSERA 2	$S_{nonAgricola}$ (mq) (b)					
S_{tot} mq (a)	Cabine elettriche (mq)	Cabine inverter (mq)	Stalla ovini (mq)	Tracker (Pali strutture sostegno) (mq)	Acqua	$S_{agricola}$ (mq) c =(a-b)
	250,00	108,00	1.364,00	334,04	4.874,54	
533.607,00	6.930,58					526.676,42

$$\text{Superficie minima attività agricola} = \frac{526.676,42}{533.607} \sim 0,99$$

Il secondo requisito (A.2) si basa sulla valutazione della densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione; ciò lo si calcola considerando come indicatori la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR). Le "Linee Guida" ritendono opportuno adottare un limite massimo di LAOR 40 %

$$LAOR \leq 40\%$$

La superficie totale di ingombro occupata dai moduli del lotto 1 dell'impianto agrivoltaico proposto è pari a 97.676,13mq che, rispetto all'area d'installazione dell'impianto fotovoltaico di 368.768mq rappresenta il 26,49% della superficie, valore al di sotto del limite del 40%.

La superficie totale di ingombro occupata dai moduli del lotto 2 è pari a 158.647,61mq che, rispetto all'area recintata di 533.607mq rappresenta il 29,73% della superficie, valore anche questa volta al di sotto del limite del 40%.

TESSERA 1

Area Recintata	N. Tracker 56p	N. Tracker 28p	Totale Moduli FV	Dimensione modulo FV
368.768	479	165	31.444	2,384 x 1,303
368.768			**97.676,13**	
100 : 368.768 = x : 97.676,13				
LAOR ≤ 40% ----> 26,49 %				

TESSERA 2

Area Recintata	N. Tracker 56p	N. Tracker 28p	Totale Moduli FV	Dimensione modulo FV
533.607	769	286	51.072	2,384 x 1,303
533.607			**158.647,61**	
100 : 533.607 = x : 158.647,61				
LAOR ≤ 40% ----> 29,73%				

REQUISITO B: LA PRODUZIONE SINERGICA DI ENERGIA ELETTRICA E PRODOTTI AGRICOLI

Il requisito (B) rappresenta un paramento in grado di descrive meglio il concetto di continuità agricola, definendo parametri oggettivi per il rispetto di tale obiettivo. Nel corso della vita tecnica utile dell'impianto agrivoltaico devono essere rispettate tutte le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i

sottosistemi. Questi obiettivi sono verificati se è accertato quanto indicato al paragrafo 2.4 delle già menzionate Linee Guida del MITE per i requisiti B.1 e B.2.

Il primo requisito (B.1) verifica la continuità dell'attività agricola e zootecnica sul terreno oggetto (per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D) dell'intervento attraverso la valutazione della esistenza e la resa della coltivazione (B.1.a) e mediante la valutazione dell'indirizzo produttivo (B.1.b). Il progetto di agrivoltaico in oggetto consente sia il mantenimento sia il miglioramento dell'attività agricola, poiché mediante la variazione dell'indirizzo produttivo agricolo precedente (cap.12.4) ad attività zootecnica vi è un aumento della produzione standard generale dell'area destinata al sistema agrivoltaico rispetto agli anni solari precedenti. Infatti, si stima che il progetto zootecnico è in grado di generare un valore di produzione standard maggiore rispetto allo stato attuale di coltivazione. Da ciò si evince il pieno rispetto del requisito richiesto. Il requisito B.1.a prevede che le aree destinate alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, ove siano già presenti coltivazioni, mantengano un indirizzo produttivo pari o eventualmente maggiore rispetto allo stato preimpianto. Come definito dalle "Linee Guida" il valore economico di un indirizzo produttivo "è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate".

Il progetto agrovoltaico previsto stima un miglioramento del valore economico delle aree interessate poiché la presenza del pascolo e dell'allevamento ovino, rispetto allo stato attuale, consente un indubbio miglioramento e un incremento del reddito aziendale come da relazione agronomica allegata al progetto.

Il secondo requisito necessario (B.2) si basa sul concetto che la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FVagri \geq 0{,}6 \cdot FVstandard$$

Per il progetto proposto si farà riferimento ad una tecnologia con pannelli su tracker ad inseguimento monoassiale, con interasse di 5,5m.

In base alla simulazione del rendimento energetico dell'impianto proposto, effettuata con il software PVGIS-5 si è ottenuta una producibilità energetica sul Lotto 1 dell'impianto di 43,03 GWh/anno che, rapportata al terreno d'installazione disponibile a meno dei vincoli di 24.75.19 Ha fornisce una produzione elettrica specifica di 1,74 GWh/Ha/anno.

Per il Lotto2, su una superficie disponibile di 39.70.07 Ha si ha una producibilità energetica di 68,59 GWh/anno che, rapportata al terreno d'installazione fornisce una produzione elettrica specifica di 1,73 GWh/Ha/anno.

In relazione all'impianto fotovoltaico standard, sullo stesso sito è stato considerato un impianto che sfrutti la stessa tecnologia su tracker ad inseguimento monoassiale.

Anche tipo e potenza dei pannelli sono rimaste invariate, mentre è variato l'interasse tra i pannelli in quanto, trattandosi di un fotovoltaico standard, non sarà più necessaria una distanza così ampia come quella utilizzata per l'agrovoltaico.

Questa infatti è stata portata da 5,5m a 4,5m, ed è stata utilizzata anche l'area che nell'agrovoltaico era occupata dalla zona di allevamento, ossia stalla, fienile e area circostante di 1.600mq.

Facendo girare nuovamente il software di simulazione lasciando tutto invariato tranne la potenza di picco dell'impianto, si è ottenuta per il lotto 1 una producibilità energetica di 58,13GWh/anno che, rapportata al terreno d'installazione disponibile di 24.91.19 ettari ha fornito una produzione elettrica specifica di 2,33 GWh/ha/anno.

Per il lotto 2 si è avuta una producibilità energetica di 91,30GWh/anno che, rapportata al terreno d'installazione disponibile di 39.86.07 ettari ha fornito una produzione elettrica specifica di 2,29 GWh/ha/anno.

La produzione annua per ettaro del lotto 1 dell'impianto agrovoltaico proposto, rapportata alla produzione annua per ettaro di un impianto fotovoltaico standard sullo stesso sito e sfruttando la stessa tecnologia, ha fornito un valore pari a:

$$\frac{1,74}{2,33} = 0,75 > 0,6$$

Per il lotto 2:

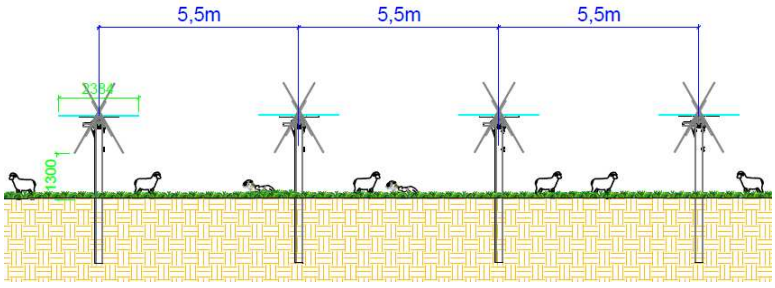
$$\frac{1,73}{2,29} = 0,76 > 0,6$$

La condizione risulta quindi soddisfatta su entrambi i lotti.

REQUISITO C: MODULI ELEVATI DA TERRA TIPO 1

Il progetto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico prevede una specifica configurazione dei moduli, che possono essere assimilabili al TIPO 1 descritto nelle Linee Guida del MITE. Il sistema di TIPO 1 identifica un impianto ove "l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici.

Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo".



Il presente progetto prevede la realizzazione dei moduli ad una altezza minima di 1,3 metri, al fine di consentire il passaggio con continuità dei capi ovini. In definitiva, si osserva che il sistema previsto risponde idoneamente al requisito richiesto al punto C

REQUISITI D ED E – SISTEMI DI MONITORAGGIO

Per il pieno rispetto dei requisiti richiesti dalle Linee Guida del MITE per la realizzazione di un impianto agrivoltaico, il presente progetto prevede una serie di attività di monitoraggio atte a valutare e verificare sia la continuità dell'attività agricola sia parametri volti a rilevare effetti benefici concorrenti. A tali scopi, il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento al:

- D.1 – Risparmio idrico
- D.2 – Continuità delle attività agricole, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate

La coltivazione del prato per razzolamento al di sotto dei pannelli verrà effettuata in asciutta, secondo le "Linee Guida" del MITE.

L'acqua necessaria per l'allevamento verrà attinta da un pozzo attiguo e verrà monitorata mediante il programma di gestione dell'allevamento che, tramite contalitri, effettua il monitoraggio giornaliero in modo da controllare non solo i consumi, ma anche eventuali perdite per rotture dei tubi, e consente di conservare i dati per 30 giorni.

L'acqua dovrà essere resa sempre disponibile per il benessere degli animali, ma verrà erogata solo su richiesta, in modo da evitare gli sprechi.

L'acqua del tetto della stalla verrà inoltre convogliata in pozzetti posizionati ai lati della stessa e recuperata per il lavaggio del capannone a fine ciclo o utilizzata per la subirrigazione del terreno circostante.

In merito alla quantità di risorsa idrica da utilizzare per i lavaggi dei pannelli fotovoltaici, questa verrà portata in campo mediante cisterne.

E' possibile ipotizzare che verranno utilizzati circa 150 litri per ettaro, portati in cantiere con cisterne collocate sul cassone di autocarri e munite di lance per nebulizzare l'acqua.

I moduli verranno lavati una volta all'anno utilizzando esclusivamente acqua demineralizzata per non creare depositi di calcare sui pannelli.

Si adotterà la modalità dello spazzolamento meccanico che è l'unico metodo davvero efficace per rimuovere la polvere depositata.

E' severamente vietato l'utilizzo di acqua con additivi o soluzioni chimiche in quanto al di sotto dei pannelli il terreno è a disposizione dell'allevamento biologico.

Il monitoraggio dell'attività agricola e il mantenimento della stessa durante tutto l'arco di vita del progetto verranno effettuati, come riportato al punto 2.6 comma d.2 delle "Linee Guida" "attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita". Questa relazione verrà accompagnata da specifici allegati quali i piani annuali di coltivazione, fascicoli aziendali e registri di stalla. (D.2)

Attraverso l'istallazione di stazioni meteo e sensori di umidità del suolo sarà inoltre possibile svolgere il monitoraggio dei parametri atmosferici, delle precipitazioni e del livello di umidità disponibile per le colture. Tali aspetti verranno registrati all'interno del Cloud e saranno disponibili in piattaforma, questo permetterà di creare un database utile per dimostrare il maggior grado di ottimizzazione della risorsa idrica.

Tramite fotocamere xCam, montate in associazione alle stazioni meteo, è possibile inoltre trasmette al Cloud fotografie scattate con cadenza giornaliera, tale accorgimento permettere di produrre documentazione accessoria utile alla redazione della relazione tecnica.

Tale possibilità rappresenta un sistema tecnologicamente innovativo e sicuro (in quanto i dati vengono automaticamente registrati in Cloud) per testimoniare la continuità dell'attività agricola e certificare di aver svolto le pratiche agricole routinarie.

La digitalizzazione delle informazioni in piattaforma permette l'adempimento ai requisiti previsti nel documento ministeriale:

1. Anagrafica: sede legale; rappresentante legale; detentore; recapiti; identificativi dell'UTE (unità tecnica economica); data apertura e data ultima validazione del FA; dimensione economica (in euro di Standard Output); OTE – Orientamento Tecnico Economico; forma giuridica; agricoltore attivo; azienda biologica; codici amministrativi (INPS; CCIAA; AUSL; ecc.).

2. Territorio: la consistenza territoriale a livello di particella catastale

3. Piano colturale grafico: l'uso del suolo rappresentato in modalità grafica.

4. Zootecnia: consistenza del patrimonio zootecnico gestito dall'azienda.

Considerando la natura del progetto, che prevede la coesistenza del sistema energetico in combinazione con uno agronomico di carattere zootecnico/pastorale, tramite la piattaforma xFarm, sarà possibile registrare digitalmente le informazioni relative alle proprie unità zootecniche.

Ultimi requisiti analizzati fanno riferimento ad attività di monitoraggio su ulteriori parametri, nello specifico

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici

Requisito E1- Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Come riportato nel DM – Agrovoltaico del 31 maggio 2024, *"Il sistema di monitoraggio del recupero della fertilità del suolo è un aspetto che riguarda l'eventuale recupero dei terreni non coltivati che potrebbero essere restituiti all'attività agricola per la realizzazione di sistemi agrivoltaici."*

Tramite la piattaforma xFarm è possibile registrare informazioni georeferenziate delle caratteristiche del suolo.

L'utilizzo del terreno in un sistema agro pastorale favorisce il miglioramento delle condizioni del terreno grazie alla presenza degli animali. Tale aspetto può essere quindi documentato e registrato attraverso la piattaforma, conducendo analisi del suolo al "tempo 0" durante la fase di inizio dell'impianto e con cadenza triennale.

Sarà quindi possibile, inserire i dati del monitoraggio che dimostrano l'evoluzione positiva della fertilità del suolo nel tempo.

Requisito E2- Monitoraggio del microclima

"Il monitoraggio del microclima ha l'obiettivo di verificare gli effetti delle installazioni sul microclima locale che, in considerazione della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, può variare.

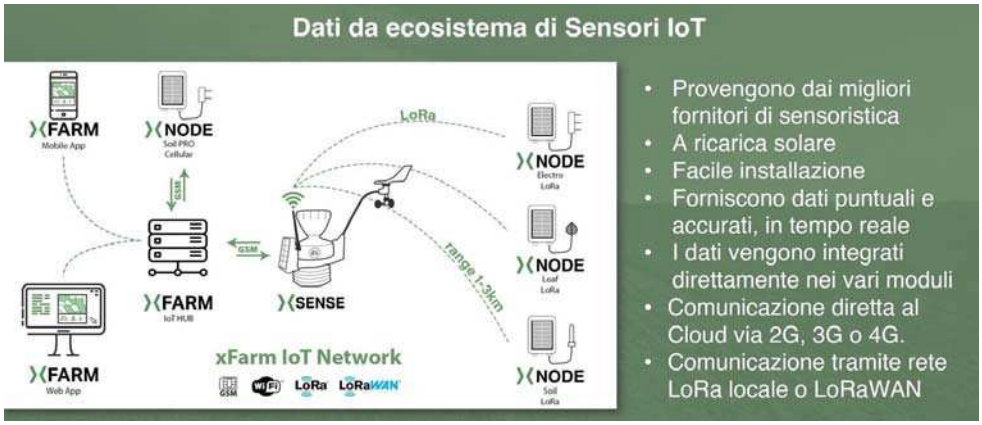
Il sistema di monitoraggio del microclima si basa su sensori per la rilevazione dei seguenti parametri:

• *temperatura;*

- *umidità;*
- *velocità dell'aria;*
- *radiazione solare.*

Per ogni iniziativa, per ciascuno dei parametri sopra riportati, la rilevazione deve essere effettuata in campo aperto con l'installazione di un sensore (appunto in campo aperto, nelle immediate vicinanze dell'impianto ma non sotto di esso) e di un sensore installato retro-modulo per ogni ettaro di superficie Stot dell'iniziativa."

Attraverso l'istallazione di stazioni meteo è possibile il monitoraggio dei parametri atmosferici, delle precipitazioni e del livello di umidità presente nel terreno, tali aspetti verranno registrati all'interno del Cloud e resi disponibili in piattaforma tramite invio ogni 15 minuti dei parametri rilevati.



Requisito E3- Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

"Per dimostrare il rispetto del requisito, nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio delle iniziative è previsto che sia trasmessa:

- *una relazione redata dal progettista dell'iniziativa recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;*
- *documentazione che attesti l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione corredata anche da documentazione fotografica della fase di cantiere e del manufatto finale."*

Una volta definite le modalità in cui il cliente intende effettuare e rispondere a tali requisiti, tramite l'ecosistema xFarm verranno valutate le strategie più efficaci per fornire uno strumento che permetta di fornire una soluzione per tale requisito.

Il progetto di agrivoltaico-zootecnico, data la natura stessa della interazione tra ombreggiamento-letamazione-pascolo consente ad oggi di stimare un netto miglioramento delle capacità di ripristino della fertilità rispetto allo stato attuale ove sono presenti graminacee oggettivamente depauperanti. Infatti, il parziale ombreggiamento e la presenza del pascolo consente una netta riduzione dei processi di mineralizzazione della Sostanza Organica (SO) presente, inoltre la concentrazione della Sostanza organica potenzialmente aumenterebbe grazie alle attività di pascolo degli ovini creando dunque un sistema di ripristini ciclico della SO. Il seguente progetto al fine di rispettare il requisito E.1 prevede una serie di analisi del suolo durante il ciclo vitale del progetto che saranno accompagnate alle relazioni tecniche asseverate.

La realizzazione di un progetto agrivoltaico comporta la generazione di microclimi all'interno dell'areale oggetto di analisi assimilabili ai microclimi di un sottobosco. Tali microclimi non andranno a causare o istaurare processi di danno all'attività zootecnica o al pascolo, anzi creeranno condizioni di benessere animale per tutto il sistema di allevamento.

Nello specifico le attività di monitoraggio del microclima (E.2) verranno effettuate mediante l'istallazione di due sensori per ettaro, di cui uno in campo aperto e uno retro-modulo.

Il sensore per la misurazione della temperatura sarà del tipo PT100 con precisione di $\pm$0,5°C.

I dati verranno periodicamente raccolti in un cloud ed analizzati in relazioni tecniche triennali.

Ultimo requisito analizzato corrisponde alla resilienza ai cambiamenti climatici. In considerazione ai fenomeni di erosione del suolo causati da eventi estremi e dall'attività dell'uomo e ai processi legati al riscaldamento globale la presenza combinata di un impianto agrivoltaico-zootecnico consente di ottimizzare le risorse disponibili e di migliorare le condizioni attuali dell'areale interessato. Infatti, l'ombreggiamento e la presenza dell'allevamento, come affrontato precedentemente, consente di ridurre i processi di evapotraspirazione e contemporaneamente garantire una riduzione dell'emissione della CO_2 legata ad utilizzo di mezzi agricoli per le normali attività agricole. Ponendo attenzione al monitoraggio della resilienza il progetto prevede una serie

di relazioni trimestrali-quinquennali sulla valutazione del progetto rispetto ai cambiamenti climatici (E.3).

Per la realizzazione delle attività progettuali si prevede di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 e la stessa sarà coerente con i principi e gli obblighi specifici del PNRR relativamente al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH) e, ove applicabili, ai principi del Tagging clima e digitale, della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali.

Dall'analisi dei requisiti analizzati si deduce quindi che l'impianto agrovoltaico proposto abbinato alla zootecnia risponde a tutti i requisiti di cui sopra, risultando un impianto agrovoltaico di tipo avanzato.

PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA ai sensi del punto 2.B.3 del Bando Agrivoltaico del GSE

Il seguente calcolo di producibilità è stato elaborato in base al Decreto del MASE recante i criteri e le modalità per incentivare la realizzazione, entro il 30 giugno 2026, di sistemi agrivoltaici di natura sperimentale, in coerenza con le misure di sostegno agli investimenti previsti dal PNRR per una potenza complessiva pari almeno a 1,04 GW ed una produzione indicativa di almeno 1.300 GWh/anno.

Soggetto gestore per questa misura è il GSE S.p.A. che ha stabilito criteri per l'ammissione agli incentivi leggermente difformi dalle Linee guida del Mase del Giugno2022 e per i quali è stato necessario effettuare un ulteriore calcolo di producibilità.

Come indicato nel documento rilasciato dal GSE "Appendice 3_Esempio di calcolo del valore di producibilità con software PVGIS", ai fini della verifica sulla producibilità del sistema agrivoltaico è necessario introdurre il concetto di LAOR (Land Area Occupation Ratio) che consente di valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione.

Il LAOR è definito come il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot); tale valore è espresso in percentuale.

TESSERA 1

Il LAOR del progetto in questione è del **26,49%:**

Stot	*Spv*	*LAOR*
mq	*mq*	*%*
368.768	**97.676,13**	**26,49**

Per rispettare il requisito della producibilità elettrica minima è necessario che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico avanzato, FV*agri*, risulti non inferiore al 60% della

producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico di riferimento, FV*standard* ubicato nello stesso sito.

$$FVagri \geq 0{,}6 \cdot FVstandard$$

Il LAOR viene impiegato esclusivamente ai fini del calcolo della producibilità dell'impianto di riferimento e a tale fine sono state attuate le seguenti assunzioni:

- *superficie totale dell'impianto di riferimento = superficie totale del sistema agrivoltaico Stot;*

- *superficie del singolo modulo su impianto di riferimento = superficie del modulo che si intende installare su impianto agrivoltaico;*

- *potenza nominale del singolo modulo su impianto di riferimento = potenza nominale del modulo che si intende installare su impianto agrivoltaico;*

- *LAOR dell'impianto di riferimento pari a 49%.*

La producibilità dell'impianto agrivoltaico e dell'impianto fotovoltaico è stata calcolata mediante lo strumento denominato PVGIS del Joint Research Centre – JRC della Commissione Europea, disponibile al link https://joint-research-centre.ec.europa.eu/photovoltaic-geographical-information-system-pvgis_en

I dati inseriti nel processo di calcolo della producibilità attesa, sia per l'impianto Agrivoltaico sia per l'impianto fotovoltaico di riferimento, sono riportati di seguito. Per considerare le opzioni di montaggio non previste dal PVGIS nel calcolo della producibilità dell'impianto Agrivoltaico, sono stati applicati fattori correttivi.

- **IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

  - Posizione impianto: **41.315219°, 15.653132°**
  - Database di radiazione solare: **SARAH 2**
  - Tecnologia FV: **silicio cristallino**
  - Potenza di picco (kW): **21.853,58 kW** (somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici dell'impianto Agrivoltaico)

- Perdite di sistema: **14%**
- Posizione di montaggio: **a terra**
- Opzioni di montaggio: **tracker monoassiali ad asse inclinato 0°**

- **IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI RIFERIMENTO**

  - Posizione impianto: **41.315219°, 15.653132°**
  - Database di radiazione solare: **SARAH 2**
  - Tecnologia FV: **silicio cristallino**
  - Potenza di picco (kW): **40.428,11 kW** (calcolato sul 49% della Stot)
  - Perdite di sistema: **14%**
  - Posizione di montaggio: **a terra**
  - Opzioni di montaggio: **struttura fissa**
  - Orientamento: **sud**
  - Inclinazione: **31°** (angolo pari alla latitudine -10°)

FATTORI CORRETTIVI

Avendo scelto moduli bifacciali, per determinare il valore di producibilità si applicherà, al risultato ottenuto dal PVGIS per il calcolo della producibilità relativo all'impianto Agrivoltaico, aggiungeremo un fattore correttivo pari a +15%.

Calcolo della produttività dell'impianto di riferimento

Nella formula seguente è indicato il calcolo della potenza di picco dell'impianto fotovoltaico standard (*FVstandard*):

$$\text{Potenza di picco} = \frac{Stot \times LAORstandard}{Smodulo} \times \text{Potenza singolo modulo}$$

Dove:

- *Stot* = 368.768 m² è la superficie totale dell'impianto
- LAOR*standard* = 49% è il rapporto di occupazione dell'area

- S*pv* = 3,106352 m² è la superficie di un singolo modulo fotovoltaico
- Potenza singolo modulo = 0,695 kW

Calcolando si ottiene:

$$\text{Potenza di picco} = \frac{368.768 \; x \; 49\%}{3,106352} \text{ x } 0,695 = 40.428,11 \text{ kW}$$

Il valore di producibilità ottenuto da PVGIS per l'impianto agrivoltaico è pari a **38.017.327,26 kWh**, incrementato del 15% per l'installazione di moduli bifacciali, si ha una producibilità di **43.719.926,35 kWh**.

Sulla base di quanto ottenuto con il calcolo della potenza di picco, la producibilità dell'impianto fotovoltaico di riferimento è pari a **58.512.307,73** kWh. Pertanto, il rapporto tra la producibilità dell'impianto Agrivoltaico e quella dell'impianto fotovoltaico standard è:

$$\text{Potenza di picco} = \frac{43.719.926,35\,(FVagri)}{58.512.307,73\,(FVstandard)} \sim 0,75$$

Risulta, quindi, verificato il requisito dell'Allegato 2.A.3 del DM Agrivoltaico, $FVagri \geq 0,6 \cdot FVstandard$.

Pertanto, con tale valutazione, si conferma il pieno rispetto del Requisito di producibilità elettrica minima della **Tessera 1**.

Rendimento FV ad inseguimento

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

Valori inseriti:

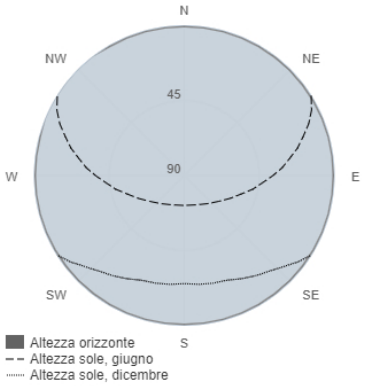
Latitudine/Longitudine:	41.315,15.653
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato:	21853.58 kWp
Perdite di sistema:	14 %

Output del calcolo

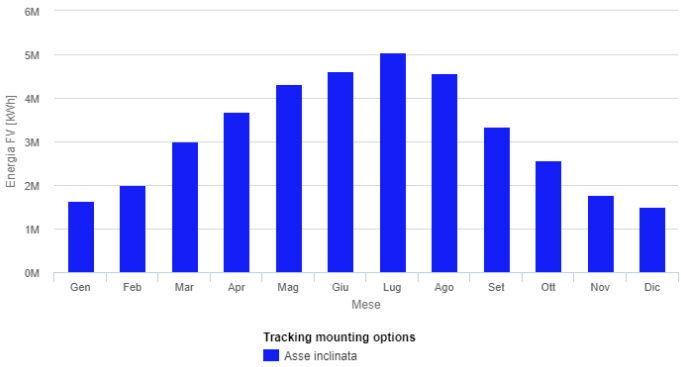
	IA*
Angolo inclinazione [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	38017327.26
Irraggiamento annuale [kWh/m²]:	2222.51
Variazione interannuale [kWh]:	1348282.4
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.77
Effetti spettrali [%]:	0.75
Perdite temp. ed irr. bassa [%]:	-8.03
Perdite totali [%]:	-21.73

* IA: Asse inclinata

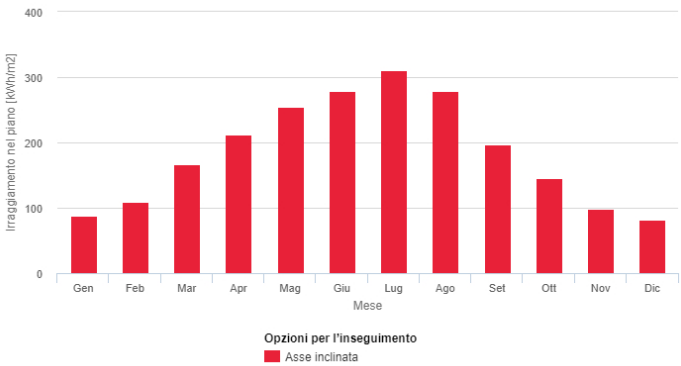
Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:



Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



Asse inclinata

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	1625118	80.2	348508.8
Febbraio	2000042	08.8	290318.9
Marzo	2999634	67.4	399960.6
Aprile	3689262	12.8	342303.1
Maggio	4311092	54.1	378969.5
Giugno	4605352	78.6	297923.0
Luglio	5044503	13.2	219039.8
Agosto	4566822	72.9	296109.4
Settembre	3344699	57.2	240084.3
Ottobre	2558131	45.0	354908.2
Novembre	1775939	46	212028.5
Dicembre	1496738	98	205435.6

E_m:Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].

H_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.

È nostra cura ridurre al minimo le disfunzioni imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenuti nel sito possono essere stati creati o strutturati in file o formati non esenti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non risenta in altro modo di tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivati dell'utilizzazione del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitare https://ec.europa.eu/info/legal-notice_it

Joint Research Centre

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2024.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2024/09/09

Rendimento FV connesso in rete

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

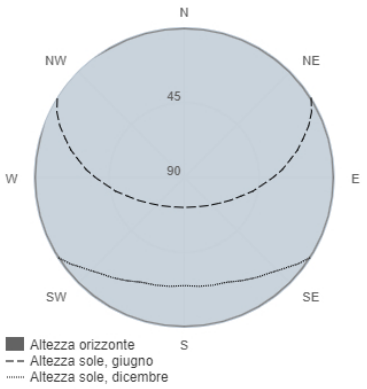
Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine:	41.315,15.653
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato:	40428.11 kWp
Perdite di sistema:	14 %

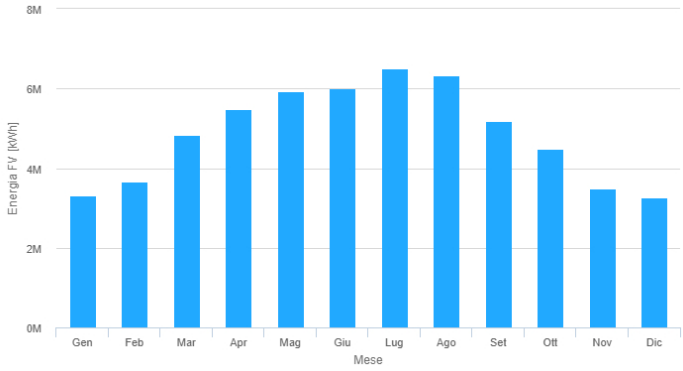
Output del calcolo

Angolo inclinazione:	31 °
Angolo orientamento:	0 °
Produzione annuale FV:	58512307.73 kWh
Irraggiamento annuale:	1867.68 kWh/m²
Variazione interannuale:	1967502.88 kWh
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza:	-2.74 %
Effetti spettrali:	0.87 %
Temperatura e irradianza bassa:	-8.15 %
Perdite totali:	-22.51 %

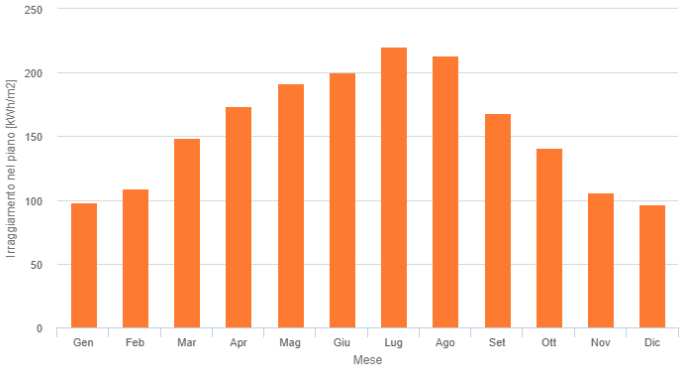
Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irragiamento mensile sul piano fisso:



Energia FV ed irraggiamento mensile

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	3325682	98.3	714386.7
Febbraio	3661445	109.3	531646.5
Marzo	4840803	147.8	610434.4
Aprile	5474603	173.7	448763.2
Maggio	5931016	181.9	449910.2
Giugno	6011315	200.0	303400.8
Luglio	6510433	220.4	259012.9
Agosto	6337434	203.3	353202.0
Settembre	5178342	168.4	338531.2
Ottobre	4494885	141.3	601381.2
Novembre	3481751	105.8	399650.5
Dicembre	3264584	96.5	440385.0

E_m: Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].
H(i)_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.

È nostra cura ridurre al minimo le disfunzioni imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenuti nel sito possono essere stati creati o strutturati in file o formati non esenti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non risenta in altro modo di tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivati dell'utilizzazione del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitare https://ec.europa.eu/info/legal-notice_it

Joint Research Centre

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2024.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2024/09/09

TESSERA 2

Il LAOR del progetto in questione è del **29,73%:**

Stot *mq*	*Spv* *mq*	*LAOR* *%*
533.607	**158.647,61**	**29,73**

Per rispettare il requisito della producibilità elettrica minima è necessario che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico avanzato, FV*agri*, risulti non inferiore al 60% della producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico di riferimento, FV*standard* ubicato nello stesso sito.

$$FVagri \geq 0{,}6 \cdot FVstandard$$

Il LAOR viene impiegato esclusivamente ai fini del calcolo della producibilità dell'impianto di riferimento e a tale fine sono state attuate le seguenti assunzioni:

- *superficie totale dell'impianto di riferimento = superficie totale del sistema agrivoltaico Stot;*

- *superficie del singolo modulo su impianto di riferimento = superficie del modulo che si intende installare su impianto agrivoltaico;*

- *potenza nominale del singolo modulo su impianto di riferimento = potenza nominale del modulo che si intende installare su impianto agrivoltaico;*

- *LAOR dell'impianto di riferimento pari a 49%.*

La producibilità dell'impianto agrivoltaico e dell'impianto fotovoltaico è stata calcolata mediante lo strumento denominato PVGIS del Joint Research Centre – JRC della Commissione Europea, disponibile al link https://joint-research-centre.ec.europa.eu/photovoltaic-geographical-information-system-pvgis_en

I dati inseriti nel processo di calcolo della producibilità attesa, sia per l'impianto Agrivoltaico sia per l'impianto fotovoltaico di riferimento, sono riportati di seguito. Per considerare le opzioni di montaggio non previste dal PVGIS nel calcolo della producibilità dell'impianto Agrivoltaico, sono stati applicati fattori correttivi.

- **IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

  - Posizione impianto: **41.295292°, 15.625928°**
  - Database di radiazione solare: **SARAH 2**
  - Tecnologia FV: **silicio cristallino**
  - Potenza di picco (kW): **35.495,04 kW** (somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici dell'impianto Agrivoltaico)
  - Perdite di sistema: **14%**
  - Posizione di montaggio: **a terra**
  - Opzioni di montaggio: **tracker monoassiali ad asse inclinato 0°**

- **IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI RIFERIMENTO**

  - Posizione impianto: **41.295292°, 15.625928°**
  - Database di radiazione solare: **SARAH 2**
  - Tecnologia FV: **silicio cristallino**
  - Potenza di picco (kW): **58.499,44 kW** (calcolato sul 49% della Stot)
  - Perdite di sistema: **14%**
  - Posizione di montaggio: **a terra**
  - Opzioni di montaggio: **struttura fissa**
  - Orientamento: **sud**
  - Inclinazione: **31°** (angolo pari alla latitudine -10°)

FATTORI CORRETTIVI

Avendo scelto moduli bifacciali, per determinare il valore di producibilità si applicherà, al risultato ottenuto dal PVGIS per il calcolo della producibilità relativo all'impianto Agrivoltaico, aggiungeremo un fattore correttivo pari a +15%.

Calcolo della produttività dell'impianto di riferimento

Nella formula seguente è indicato il calcolo della potenza di picco dell'impianto fotovoltaico standard (*FVstandard*):

$$\text{Potenza di picco} = \frac{Stot \times LAORstandard}{Smodulo} \times \text{Potenza singolo modulo}$$

Dove:

- *Stot* = 533.607 m² è la superficie totale dell'impianto
- LAOR*standard* = 49% è il rapporto di occupazione dell'area
- S*pv* = 3,106352 m² è la superficie di un singolo modulo fotovoltaico
- Potenza singolo modulo = 0,695 kW

Calcolando si ottiene:

$$\text{Potenza di picco} = \frac{533.607 \times 49\%}{3,106352} \times 0,695 = 58.499,44 \text{ kW}$$

Il valore di producibilità ottenuto da PVGIS per l'impianto agrivoltaico è pari a **61.748.535,11 kWh**, incrementato del 15% per l'installazione di moduli bifacciali, si ha una producibilità di **71.010.815,38 kWh**.

Sulla base di quanto ottenuto con il calcolo della potenza di picco, la producibilità dell'impianto fotovoltaico di riferimento è pari a **84.667.258,39** kWh. Pertanto, il rapporto tra la producibilità dell'impianto Agrivoltaico e quella dell'impianto fotovoltaico standard è:

$$\text{Potenza di picco} = \frac{71.010.815,38\ (FVagri)}{84.667.258,39\ (FVstandard)} \sim 0,84$$

Risulta, quindi, verificato il requisito dell'Allegato 2.A.3 del DM Agrivoltaico, $FVagri \geq 0{,}6 \cdot FVstandard$.

Pertanto, con tale valutazione, si conferma il pieno rispetto del Requisito di producibilità elettrica minima della **Tessera 2**.

Rendimento FV ad inseguimento

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

Valori inseriti:

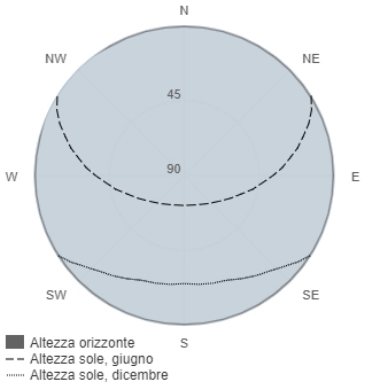
Latitudine/Longitudine:	41.315,15.653
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato:	35495.04 kWp
Perdite di sistema:	14 %

Output del calcolo

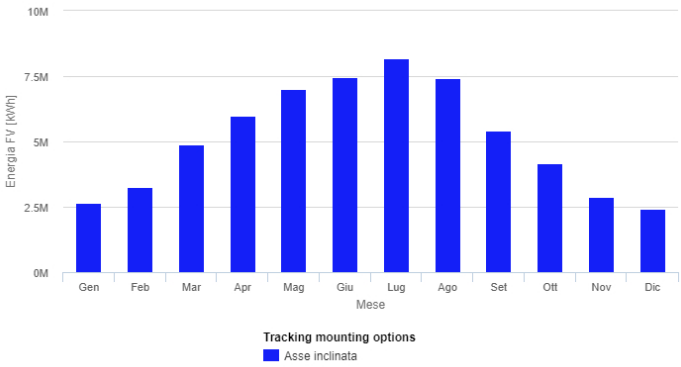
	IA*
Angolo inclinazione [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	61748535.11
Irraggiamento annuale [kWh/m²]:	2222.51
Variazione interannuale [kWh]:	2189908.4
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.77
Effetti spettrali [%]:	0.75
Perdite temp. ed irr. bassa [%]:	-8.03
Perdite totali [%]:	-21.73

* IA: Asse inclinata

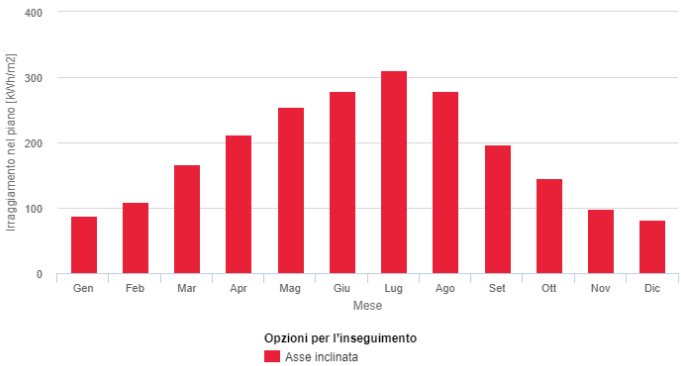
Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:



Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



Asse inclinata

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	2639548.02		566055.3
Febbraio	3248509.08		471542.1
Marzo	4872068.67		649624.4
Aprile	5992182.12		555975.8
Maggio	7002178.54		615530.1
Giugno	7480112.78		483892.8
Luglio	8193384.10		355769.0
Agosto	7417529.74		480947.1
Settembre	5432530.97		389949.9
Ottobre	4154970.46		576449.3
Novembre	2884509.26		344381.1
Dicembre	2431026.48		333672.8

E_m:Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].

H_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.

È nostra cura ridurre al minimo le disfunzioni imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenuti nel sito possono essere stati creati o strutturati in file o formati non esenti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non risenta in altro modo di tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivati dell'utilizzazione del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitare https://ec.europa.eu/info/legal-notice_it

Joint Research Centre

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2024.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2024/09/09

Rendimento FV connesso in rete

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

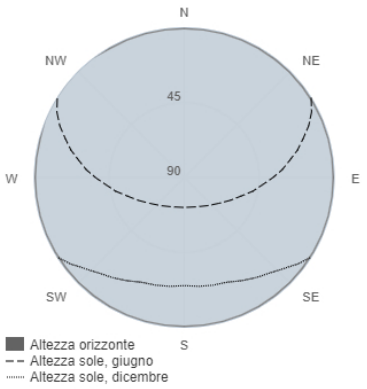
Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine:	41.315,15.653
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato:	58499.44 kWp
Perdite di sistema:	14 %

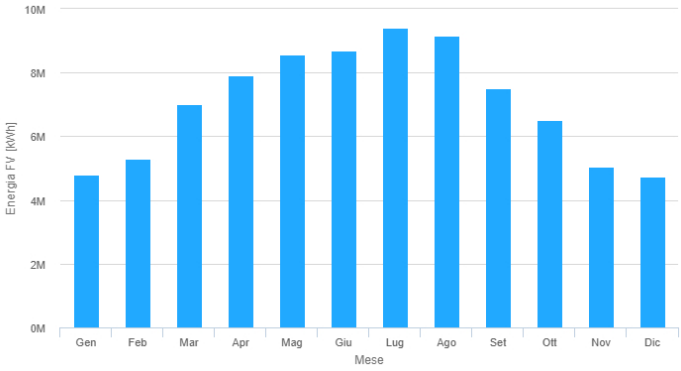
Output del calcolo

Angolo inclinazione:	31 °
Angolo orientamento:	0 °
Produzione annuale FV:	84667258.39 kWh
Irraggiamento annuale:	1867.68 kWh/m²
Variazione interannuale:	2846974.95 kWh
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza:	-2.74 %
Effetti spettrali:	0.87 %
Temperatura e irradianza bassa:	-8.15 %
Perdite totali:	-22.51 %

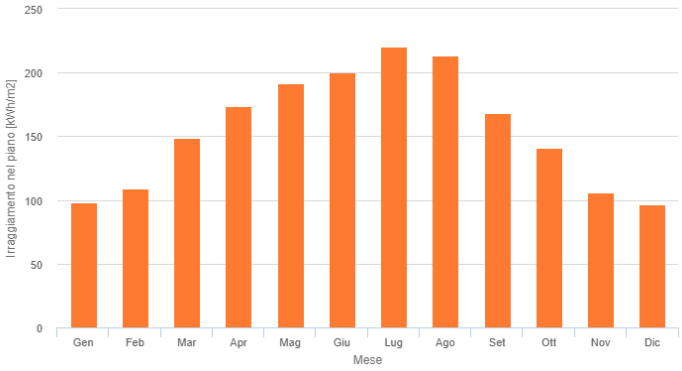
Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irragiamento mensile sul piano fisso:



Energia FV ed irraggiamento mensile

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	4812259	94.3	1033716.9
Febbraio	5298109	109.3	769292.0
Marzo	7004646	148.8	883298.1
Aprile	7921753	173.7	649360.0
Maggio	8582175	181.9	651019.6
Giugno	8698362	170.0	439020.6
Luglio	9420591	240.4	374791.4
Agosto	9170261	253.3	511083.0
Settembre	7493057	168.4	489854.4
Ottobre	6504094	141.3	870198.1
Novembre	5038091	105.8	578293.9
Dicembre	4723851	96.5	637236.7

E_m: Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].

H(i)_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.

È nostra cura ridurre al minimo le disfunzioni imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenuti nel sito possono essere stati creati o strutturati in file o formati non esenti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non risenta in altro modo di tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivati dell'utilizzazione del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitare https://ec.europa.eu/info/legal-notice_it

Joint Research Centre

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2024.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2024/09/09

DESCRIZIONE TECNICA

L'impianto agrovoltaico proposto sarà costituito da 82.516 moduli fotovoltaici da 695W per una potenza nominale totale di 57.348,62 kW DC – 50.000,00 kW AC.

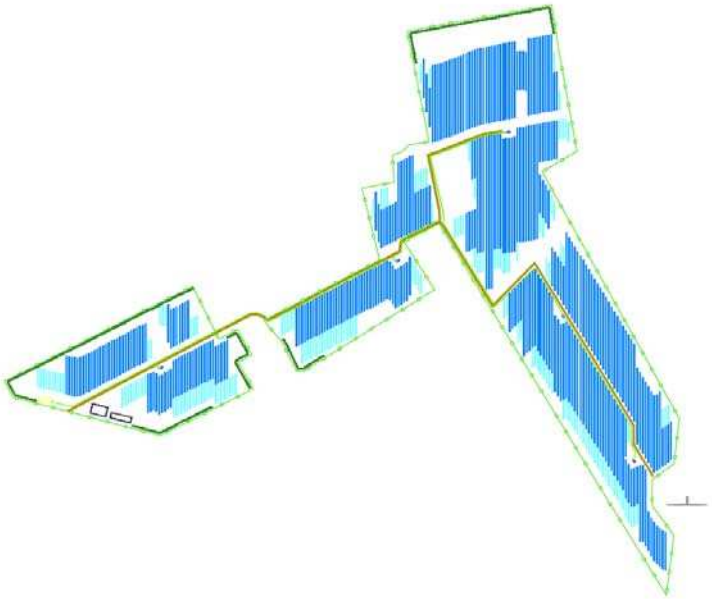
Questo sarà composto da due lotti distanti circa 2km l'uno dall'altro; il lotto uno sarà costituito da 5 sottocampi connessi ad una cabina di raccolta a 36kV con potenza complessiva 21,853 MW DC e 19,5 MW AC.

Il lotto due sarà costituito da 6 sottocampi connessi ad una cabina di raccolta a 36kV con potenza complessiva 35,495 MW DC e 30,5 MW AC.

In particolare sul lotto 1 a Nord avremo:

- 479 strutture da 56 moduli,
- 165 strutture da 28 moduli,

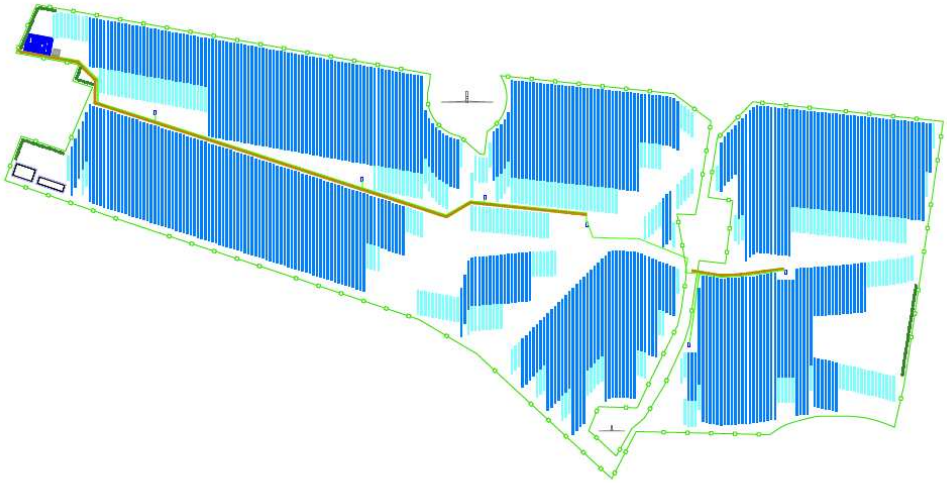
per un totale di 31.444 moduli.



Il lotto 2 a Sud è composto da:

- 769 strutture da 56 moduli,
- 286 strutture da 28 moduli,

per un totale di 51.072 moduli.



Complessivamente verranno quindi installati 82.516 moduli da 0,695kW per una potenza d'impianto di 57.348,62 kW DC.

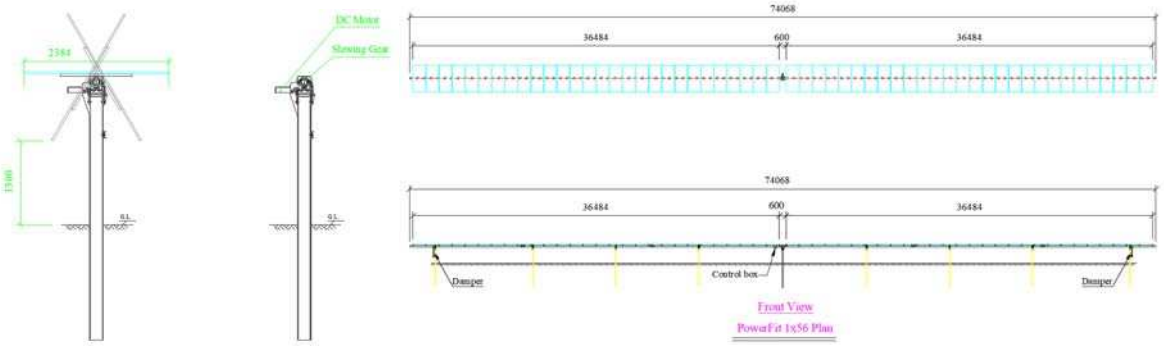
I moduli saranno installati su dispositivi ad inseguimento chiamati "tracker".

Il tracker solare è un dispositivo meccanico automatico il cui scopo è quello di orientare il pannello fotovoltaico nella direzione dei raggi solari, ottimizzando così l'efficienza energetica.

Le strutture saranno disposte secondo file parallele sul terreno; la distanza tra le file è calcolata in modo che l'ombra della fila antistante non interessi la fila retrostante per inclinazione del sole sull'orizzonte pari o superiore a quella che si verifica a mezzogiorno del solstizio d'inverno nella particolare località.

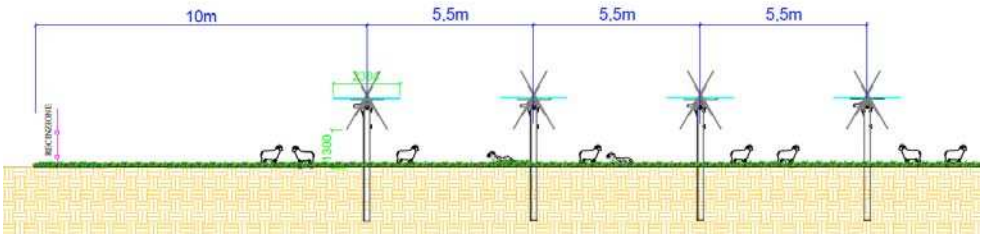
In particolare tra una fila e l'altra ci sarà un interasse di 5,50m, in maniera tale da avere a disposizione una maggior superficie libera destinata all'allevamento.

Ogni tracker sarà sorretto da paletti pressoinfissi nel terreno per una profondità variabile a seconda del substrato incontrato e senza dover ricorrere all'uso di fondazioni in cemento in modo da non sottrarre terreno per l'allevamento.



I pannelli saranno di tipo monocristallino disposti in direzione est-ovest, in modo da inseguire il sole durante l'intero percorso lungo la volta celeste e massimizzare la produzione di energia.

Gli inseguitori solari saranno di tipo monoassiale, cioè dispositivi che inseguono le radiazioni solari ruotando intorno al proprio asse, portando il pannello, nella fase di inclinazione massima, ad una distanza minima dal terreno di 1,30m, in modo da consentire sempre il passaggio degli animali.



L'area totale del sistema agrovoltaico, ossia quella recintata, sarà di 368.768mq per il lotto 1 e di 533.607mq per il lotto 2, per un totale 902.375mq, di cui quella adibita all'allevamento misura in tutto 885.865mq, avendo escluso la superficie occupata da strade e cabine.
L'allevamento impiegherà quindi il 98.17% dell'area disponibile totale, ossia ben al di sopra del 70% minimo indicato dalle Linee Guida da dedicare alla parte agricola del progetto.
Il percorso per l'approvvigionamento dei materiali privilegerà le strade provinciali che consentono l'accesso ai due lotti.

La cabina di raccolta del sottocampo due raccoglierà le linee provenienti dai 6 sottocampi e dalla linea proveniente dalla cabina di raccolta del lotto uno, di lunghezza circa 3,9 Km, per essere infine tecnicamente connesso mediante una linea di connessione interrata in AT pari a 36kV lungo viabilità pubblica di lunghezza pari a circa 9,5 km fino alla futura stazione di trasformazione della RTN "Castelluccio dei Sauri".

Il sistema previsto con inseguitori fotovoltaici monoassiali, oltre a presentare vantaggi dal punto di vista della producibilità, permette di preservare la vegetazione spontanea sottostante riducendo l'evaporazione dell'acqua dal terreno, in modo che possa crearsi un tappeto vegetativo adatto al pascolo degli animali.
Inoltre con questo sistema la manutenzione ordinaria è più semplice poiché il movimento dei moduli riduce la quantità di polvere depositata sulla superficie degli stessi.

L'impianto agrovoltaico in progetto si differenzia da un impianto fotovoltaico "tradizionale" per una serie di caratteristiche tecniche, atte ad avere una maggiore disponibilità di aree non occupate dall'impianto fotovoltaico, coltivabili o utilizzabili per fini agricoli e zootecnici e per poter movimentare i mezzi agricoli tra le strutture.
Tali differenze possono essere sintetizzate in una maggiore distanza:

- tra le file costituite dai tracker, pari a 5,50 metri di distanza tra l'interasse delle strutture;
- tra la recinzione perimetrale dell'impianto ed i tracker, maggiore o uguale a 4 metri.

Allo scopo di mitigare l'impatto sul territorio circostante infatti, lungo parte della recinzione si prevede di piantare un filare di ulivi intensivi che fungerà sia da barriera visiva che da ulteriore risorsa per l'azienda agricola.

Internamente alla recinzione, verrà realizzata anche la viabilità di servizio in macadam, in modo da non incrementare la superficie impermeabile e da essere facilmente rimovibile alla dismissione dell'impianto.

MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli ipotizzati per definire layout e producibilità dell'impianto sono prodotti dalla Risen Hyperion, modello RSM132-8-6958H0G, bifacciali e realizzati in silicio monocristallino.
Ciascun modulo fotovoltaico ha potenza nominale pari a 695 Wp, è composto da 132 celle, dimensioni pari a 2384 mm x 1303 mm x 33 mm comprensivi di cornice ed un peso di 37,5 kg.
In caso di indisponibilità degli stessi sul mercato, o sulla base di altre valutazioni di convenienza tecnico-economica, si stabilisce fin da adesso la possibilità di sostituire i moduli con altri con simili per caratteristiche elettriche e meccaniche.

I moduli fotovoltaici verranno istallati su stringhe composte da 56 e 28 collegati in serie e montati su una struttura, denominata "tracker", avente asse di rotazione orizzontale.

In particolare sul lotto 1 a Nord avremo:

- 479 strutture da 56 moduli,
- 165 strutture da 28 moduli,

per un totale di 31.444 moduli.

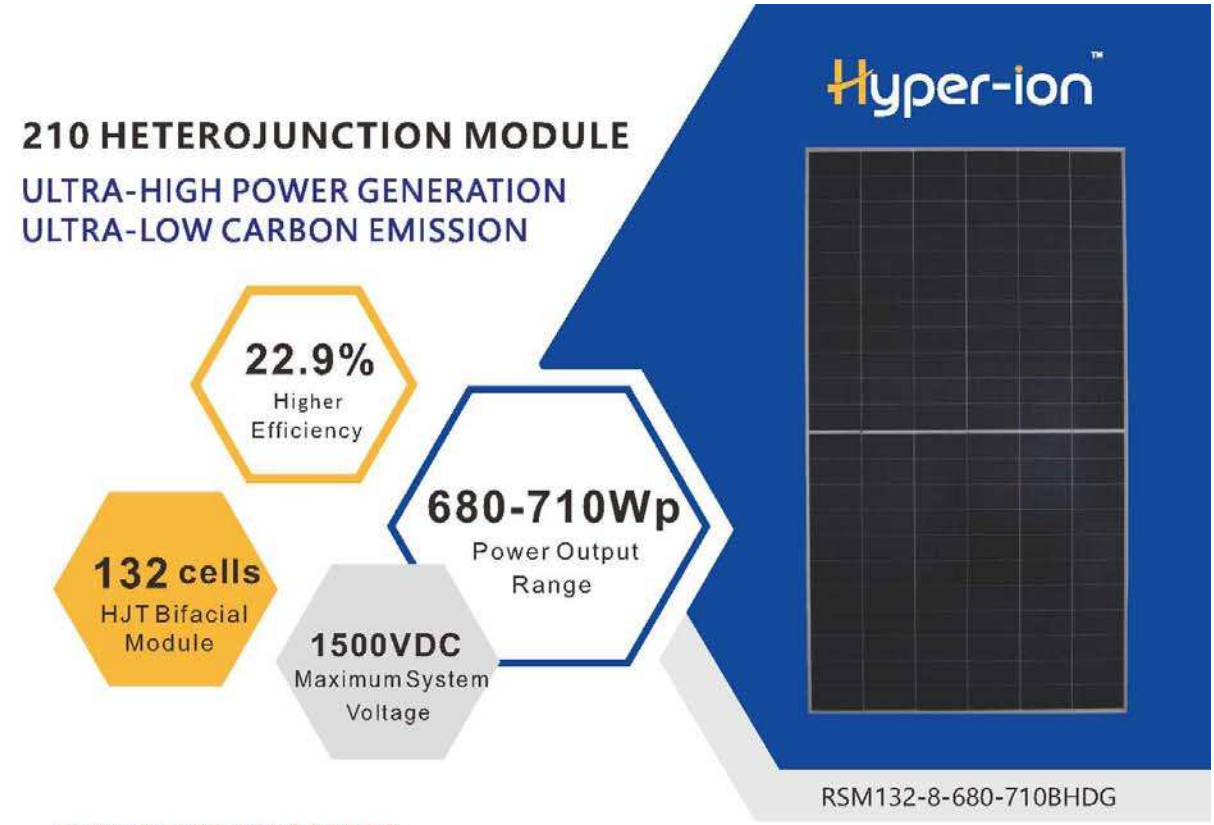
Il lotto 2 a Sud è composto da:

- 769 strutture da 56 moduli,
- 286 strutture da 28 moduli,

per un totale di 51.072 moduli.

Complessivamente verranno quindi installati 82.516 moduli da 0,695kW per una potenza d'impianto di 57.348,62 KW DC.

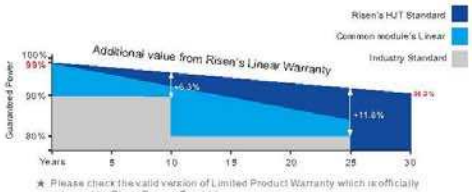
Si riporta di seguito la scheda tecnica del modulo fotovoltaico, resa disponibile dal fornitore.



KEY SALIENT FEATURES:

- Global, Tier 1 bankable brand, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing
- n-type solar cell without LID caused by B-O
- PID Resistance
- Most stable Power Temperature Coefficient
- Bifacial technology enables additional energy harvesting from rear side
- Higher power generation
- Module Imp binning radically reduces string mismatch losses
- Excellent wind load 2400Pa & snow load 5400Pa under certain installation method
- Comprehensive product and Management system certification
  - IEC61215:2016; IEC61730-1/-2:2016;
  - ISO 9001:2015 Quality Management System
  - ISO 14001:2015 Environmental Management System
  - ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management System

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



★ Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd.

- 15 Years — Product Warranty
- 30 Years — Linear Power Warranty
- 90.3 (%) — Power retention rate within 30 years

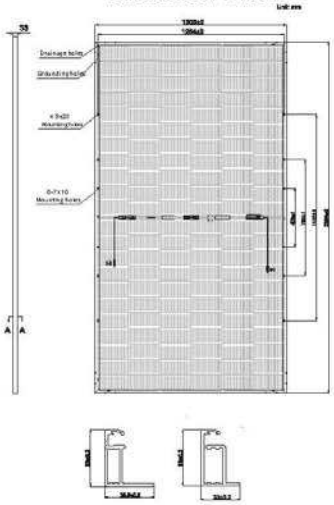
★ As there are different certification requirements in different markets, please contact your local Risen Energy sales representative for the specific certificates applicable to the products in the region in which the products are to be used.

RISEN ENERGY CO., LTD.
Add: Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609
Tel: 400-8291-000
Fax: +86-574-59953599
E-mail: marketing@risenenergy.com
Website: www.risenenergy.com

risen

risen

Dimensions of PV Module



ELECTRICAL DATA (STC)

Model Type	RSM132-8-680BHDG	RSM132-8-685BHDG	RSM132-8-690BHDG	RSM132-8-695BHDG	RSM132-8-700BHDG	RSM132-8-705BHDG	RSM132-8-710BHDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	680	685	690	695	700	705	710
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.47	49.56	49.65	49.74	49.83	49.92	50.01
Short Circuit Current-Isc(A)	17.48	17.56	17.66	17.74	17.82	17.91	18.00
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	41.48	41.56	41.63	41.71	41.78	41.86	41.93
Maximum Power Current-Impp(A)	16.41	16.50	16.60	16.68	16.77	16.86	16.95
Module Efficiency (%) ★	21.9	22.1	22.2	22.4	22.5	22.7	22.9

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Bifacial factor:85±10(%) ★ Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

Electrical characteristics with 10% rear side power gain

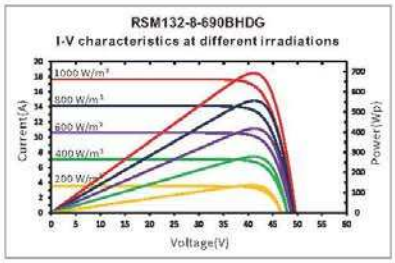
Total Equivalent power -Pmax (Wp)	748	754	759	765	770	776	781
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.47	49.56	49.65	49.74	49.83	49.92	50.01
Short Circuit Current-Isc(A)	19.23	19.32	19.43	19.51	19.60	19.70	19.80
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	41.48	41.56	41.63	41.71	41.78	41.86	41.93
Maximum Power Current-Impp(A)	18.05	18.15	18.26	18.35	18.44	18.55	18.65

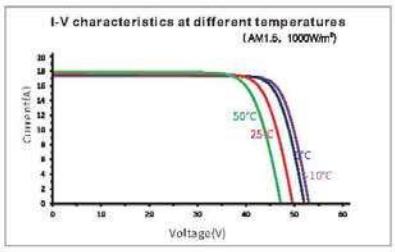
Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Type	RSM132-8-680BHDG	RSM132-8-685BHDG	RSM132-8-690BHDG	RSM132-8-695BHDG	RSM132-8-700BHDG	RSM132-8-705BHDG	RSM132-8-710BHDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	519.3	523.0	527.2	530.9	534.5	538.0	542.3
Open Circuit Voltage-Voc (V)	46.35	46.44	46.52	46.61	46.69	46.78	46.86
Short Circuit Current-Isc (A)	14.34	14.40	14.48	14.55	14.61	14.68	14.76
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	38.78	38.85	38.93	39.00	39.07	39.14	39.21
Maximum Power Current-Impp (A)	13.39	13.46	13.54	13.61	13.68	13.75	13.83

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.





MECHANICAL DATA

Solar cells	HJT cell
Cell configuration	132 cells (6×11+6×11)
Module dimensions	2384×1303×33mm
Weight	37.5kg
Superstrate	High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Substrate	Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm², Positive(+)350mm, Negative(-)230mm (Connector Included), or customized length
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	43°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.22%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.047%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.24%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	35A
Limiting Reverse Current	35A

Our Partners:

PACKAGING CONFIGURATION

	40ft(HQ)
Number of modules per container	594
Number of modules per pallet	33
Number of pallets per container	18
Packaging box dimensions (LxWxH) in mm	1320×1125×2520
Box gross weight[kg]	1289

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.
©2023 Risen Energy. All rights reserved. Contents included in this datasheet are subject to change without notice.
No special undertaking or warranty for the suitability of special purpose or being installed in extraordinary surroundings is granted unless as otherwise specifically committed by manufacturer in contract document.

THE POWER OF RISING VALUE

RSM132-8-HDG-248B-EN-H2-1-2023

PRODUTTIVITA'

Ai fini del calcolo della produttività è stata considerata la somma di quelle ottenute dai due lotti, in quanto risultano distanti tra loro circa 2km.

Le coordinate geografiche del centro del lotto 1 d'impianto risultano essere approssimativamente 41,3143°N e 15,652°E, con una quota del sito di circa 106m slm.

Le coordinate geografiche del centro del lotto 2 d'impianto risultano essere approssimativamente 41,2947°N e 15,628°E, con una quota del sito di circa 131m slm.

In base alle simulazioni del rendimento energetico dell'impianto proposto, effettuate con il software PVGIS-5, si riportano di seguito i risultati ottenuti.

In sintesi i dati d'impianto e di produzione complessivi sono:

- Numero Moduli Totali: 82.516
- Potenza Singolo Modulo [Wp]: 695 Watt
- Potenza dell'Impianto [kWp]: 57.348,62 kWp = 57,348 MWp
- Producibilità Specifica [kWh/kWp]: 1.860 kWh/kWp/anno
- Energia Prodotta in un anno [MWh] Lotto1: 43.030.132,93 kWh/anno = 43.030,13 MWh/anno
- Energia Prodotta in un anno [MWh] Lotto2: 68.591.150,30 kWh/anno = 68.591,15 MWh/anno
- Energia Totale Prodotta in un anno [MWh]: 111.621.283,23 kWh/anno = 111.621,28 MWh/anno
- Energia Totale Prodotta in 20 anni [MWh]: 2.232.425,66 MWh = 2.232,42 GWh

European Commission

Rendimento FV ad inseguimento

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

Valori inseriti:

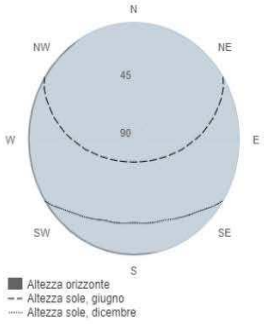
Latitudine/Longitudine:	41.314,15.652
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato:	21853.58 kWp
Perdite di sistema:	10 %

Output del calcolo

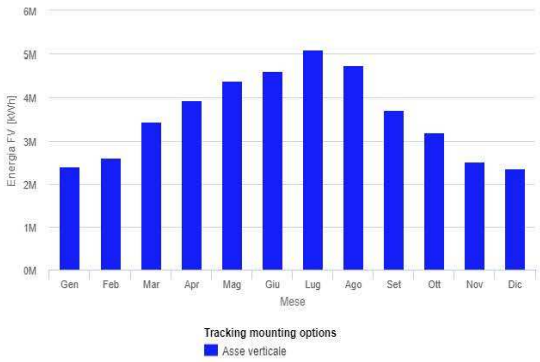
	VA*
Angolo inclinazione [°]:	54 (opt)
Produzione annuale FV [kWh]:	43030132.93
Irraggiamento annuale [kWh/m²]:	2439.68
Variazione interannuale [kWh]:	1683447.1
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.46
Effetti spettrali [%]:	0.86
Perdite temp. ed irr. bassa [%]:	-9.76
Perdite totali [%]:	-19.29

* VA: Asse verticale

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:



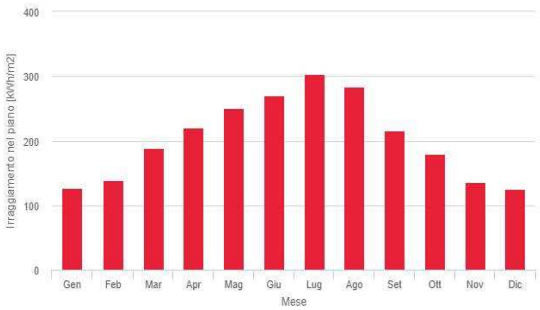
Asse verticale

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	2395977	126.8	565829.6
Febbraio	2595342	135.3	411870.4
Marzo	3452460	183.3	497155.1
Aprile	3945192	210.7	378184.0
Maggio	4396062	230.5	396015.0
Giugno	4620572	240.5	304528.2
Luglio	5085464	264.0	226405.8
Agosto	4758222	249.1	318749.8
Settembre	3719982	195.5	282091.7
Ottobre	3187772	169.2	476132.4
Novembre	2514601	133.6	318581.9
Dicembre	2358456	125.1	345770.6

E_m:Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].
H_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



Opzioni per l'inseguimento

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.

È nostra cura ridurre al minimo le disfunzioni imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenuti nel sito possono essere stati creati o strutturati in file o formati non esenti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non risenta in altro modo di tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivanti dall'utilizzazione del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitare https://ec.europa.eu/info/legal-notice_it

Joint Research Centre

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2024.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2024/05/30

European Commission

Rendimento FV ad inseguimento

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

Valori inseriti:

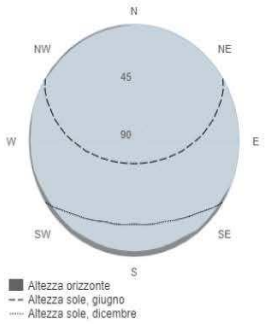
Latitudine/Longitudine:	41.295,15.628
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato:	35495.04 kWp
Perdite di sistema:	10 %

Output del calcolo

	VA*
Angolo inclinazione [°]:	54 (opt)
Produzione annuale FV [kWh]:	68591150.3
Irraggiamento annuale [kWh/m²]:	2398.79
Variazione interannuale [kWh]:	2831339.1
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.49
Effetti spettrali [%]:	0.85
Perdite temp. ed irr. bassa [%]:	-9.91
Perdite totali [%]:	-19.44

* VA: Asse verticale

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:

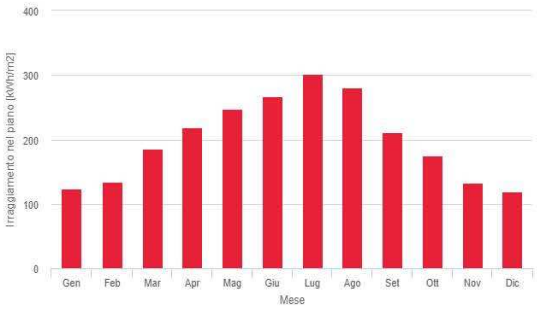
Asse verticale

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	3814191	124.1	942091.2
Febbraio	4086931	138.2	726083.0
Marzo	5497951	188.9	775792.8
Aprile	6349291	219.1	609897.4
Maggio	7044191	247.7	655787.7
Giugno	7387912	267.1	541188.2
Luglio	8166733	291.5	409288.4
Agosto	7632232	268.4	578081.9
Settembre	5917013	210.2	504317.9
Ottobre	5076258	174.6	781172.7
Novembre	3956671	132.3	516954.5
Dicembre	3661744	119.6	555555.2

E_m:Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].
H_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



Opzioni per l'inseguimento

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.

È nostra cura ridurre al minimo le disfunzioni imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenuti nel sito possono essere stati creati o strutturati in file o formati non esenti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non risenta in altro modo di tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivati dall'utilizzazione del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitare https://ec.europa.eu/info/legal-notice_it

Joint Research Centre

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2024.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2024/05/30

STRUTTURE DI SUPPORTO

I supporti dei pannelli sono costituiti da strutture in carpenteria metallica direttamente infissi nel terreno. I pannelli sono disposti su una struttura di profilati metallici distanziati tra loro da elementi trasversali, che formano la superficie di appoggio dei pannelli.

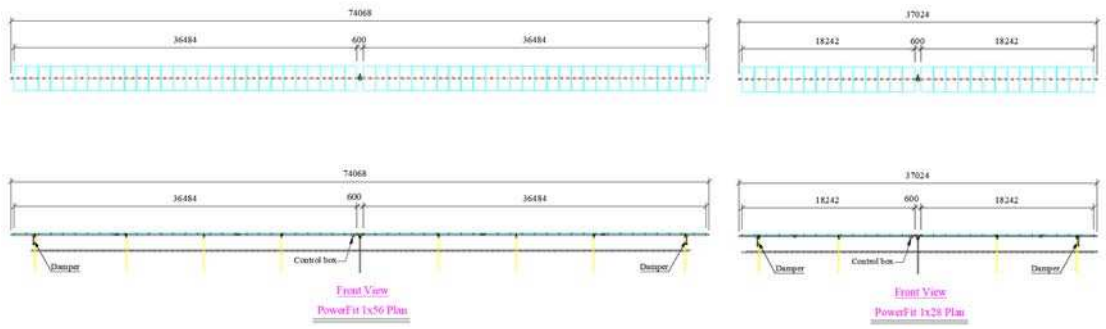
Tale struttura è collegata a dei montanti verticali, costituiti da pali metallici che garantiscono l'appoggio del terreno per infissione diretta, senza ricorso quindi a fondazioni permanenti.

I supporti sono progettati per ospitare un sistema monoassiale di inseguitore solare che ha la capacità di ruotare lungo l'asse nord-sud, realizzando così un movimento basculante, da est verso ovest, per poi ritornare nella posizione "di riposo" a fine giornata.

La struttura fissa di sostegno di ogni singolo tracker ha il compito di sorreggere il peso del sistema dei tracker sovrastante oltre ai carichi derivanti dalle condizioni ambientali (vento e neve); sarà realizzata in differenti configurazioni con montanti in acciaio zincato a caldo, infissi nel terreno mediante l'impiego di attrezzature battipalo, per una profondità variabile da 150 a 250cm, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno.

Muovendosi nell'arco del giorno, garantiranno l'orientamento ottimale dei moduli fotovoltaici nella direzione della radiazione solare, ottimizzandone l'incidenza sugli stessi e determinando un incremento di produzione di energia elettrica fino al 20% rispetto agli impianti fotovoltaici fissi.

I tracker suddetti verranno istallati disposti sul terreno in file parallele in due differenti configurazioni, indicate come 1P56 e 1P28, dove 1P sta ad indicare che su ciascuna struttura verrà istallata una fila di moduli, mentre 56 e 28 rappresentano il numeri di moduli fotovoltaici di cui ogni fila è composta.



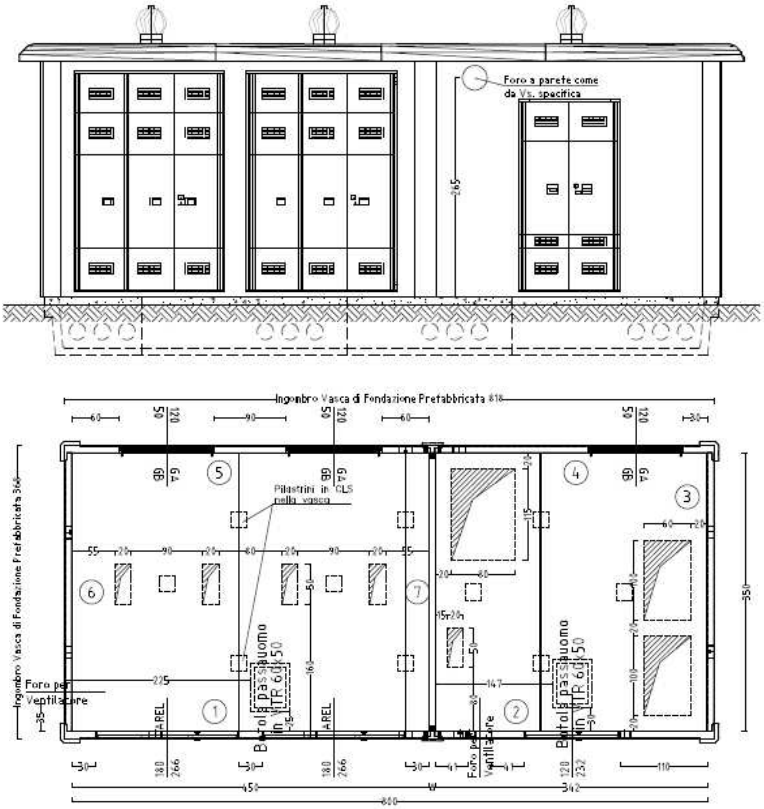
CABINE DI SOTTOCAMPO E DI RACCOLTA

All'interno dell'impianto troveranno collocazione anche le cabine di campo, di cui 5 nel lotto a Nord e 6 in quello a Sud in cui verrà raccolta l'energia prodotta e trasformata dagli inverter in esse contenuti, e la cabina di raccolta, in cui confluiranno le sezioni provenienti dalle cabine di campo.

Tutte le cabine avranno dimensioni di 8,00m x 3,50m x 2,90m di altezza e all'interno di quelle di campo vi saranno:

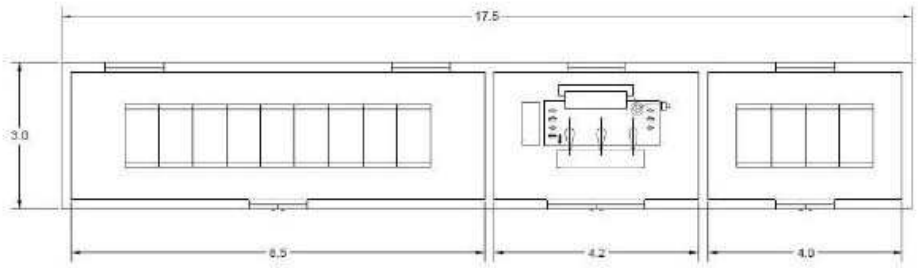
- ✓ Quadri di bassa tensione, per l'arrivo degli inverter;
- ✓ Quadri in media tensione, di cui 2 per l'arrivo/partenza delle linee in media tensione ed un quadro per il trasformatore BT/AT;
- ✓ Un trasformatore BT/AT, per l'elevazione della tensione dell'energia elettrica in uscita dagli inverter, pari a 800 V, ad una tensione di 36 kV.

All'interno invece della cabina di raccolta, oltre alle celle di MT ed al trasformatore MT/BT ausiliari, vi alloggeranno anche l'UPS, il rack dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT ausiliari.



Tutte le cabine saranno del tipo pre-assemblato, in struttura a pannello prefabbricato o monoblocco, da posizionare su una soletta di sottofondazione in cls armato che garantirà un piano di posa idoneo all'istallazione delle stesse.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà trasportata tramite il cavidotto AT interrato dalle singole cabine di sottocampo fino alle cabina di raccolta, dove l'energia verrà convogliata ed inviata alla futura stazione Terna di Castelluccio dei Sauri tramite cavidotto AT.



CAVIDOTTI E LINEE DI CABLAGGIO

I cavidotti utilizzati nell'ambito del progetto avranno tre tipologie differenti a seconda della zona d'intervento.

1. All'interno dell'impianto fotovoltaico i collegamenti tra gli inverter e le cabine di campo, saranno realizzati in cavo interrato, con tensione di esercizio di 800 V.

La posa del cavidotto interno all'impianto verrà eseguita al di sotto della viabilità di servizio e contemporaneamente alla realizzazione della stessa.

Il cavidotto BT verrà posato in uno scavo realizzato a sezione obbligata di larghezza variabile da 0,50 m ad 1,00 m, in base al numero di conduttori presenti, ad una profondità di circa 1 metro dal piano di campagna.

2. All'interno dell'impianto fotovoltaico i collegamenti tra le varie cabine di campo e la cabina di consegna, saranno realizzati anch'essi in cavo interrato, con tensione di esercizio di 30kV.

L'impianto sarà suddiviso in due macro aree, Lotto 1 a Nord e Lotto 2 a Sud, che avranno rispettivamente 5 e 6 cabine di sottocampo-trasformazione.

Il cavidotto verrà posato in uno scavo realizzato a sezione obbligata di larghezza pari a 35 cm, ad una profondità di 1,20 - 1,50 m.

La sequenza di posa dei vari materiali all'interno dello scavo a partire dal fondo fino alla superficie sarà la seguente:

- ✓ Strato di sabbia di 10 cm;
- ✓ Tubi PE corrugati (n. 2) da 160 mm di diametro per l'alloggiamento dei cavi elettrici;
- ✓ Corda nuda in rame (messa a terra);
- ✓ Tubo PE corrugato da 63 mm di diametro esterno per l'alloggiamento della linea in cavo di telecomunicazione (fibra ottica);
- ✓ Ulteriore strato di sabbia per complessivi 30 cm;
- ✓ Materiale di risulta dello scavo di 20 - 30 cm;
- ✓ Nastro segnalatore "cavi elettrici" (posato a non meno di 20 cm dai cavi);
- ✓ Materiale di risulta dello scavo (riempimento finale).

Infine si procederà con la realizzazione della viabilità con geo tessuto e materiali stabilizzati e permeabili, per uno spessore complessivo di 30 - 40 cm secondo le specifiche di progetto.

3. Dalle cabine di raccolta alla sottostazione di consegna e trasformazione 30/36 kV verrà realizzato un cavidotto di collegamento.

Anche questo sarà posato in uno scavo realizzato a sezione obbligata di larghezza pari a 35 cm, ad una profondità di 1,20 - 1,50.

Sui tratti di cavidotto per i quali non è prevista la realizzazione della viabilità soprastante verranno apposti, ad una distanza di circa 50 metri l'uno d'altro, dei paletti segnalatori riportanti la dicitura "attenzione, presenza di linea interrata AT".

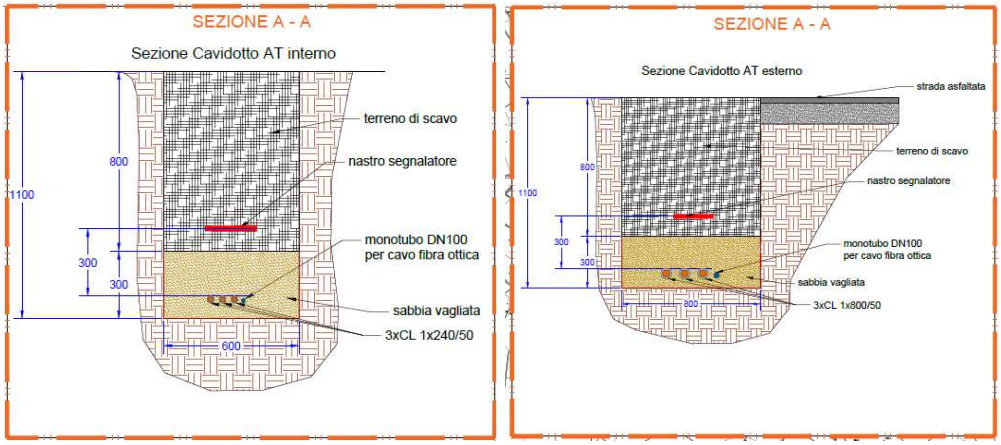
Per i tratti di cavidotto sui quali è prevista la realizzazione della viabilità "permeabile" la composizione della stessa seguirà lo schema e la descrizione precedentemente riportati e relativi ai cavidotti interni all'impianto fotovoltaico.

Per tutta la lunghezza del cavidotto il progetto prevede la realizzazione di giunti ispezionabili, posti a distanza di circa 300 metri l'uno dall'altro, la cui posizione sarà definita in fase esecutiva ed in relazione alle interferenze in sottosuolo.

In corrispondenza dell'intersezione tra il cavidotto ed il reticolo idrografico o le infrastrutture esistenti (rete idrica, rete gas, etc.) o in caso di eventuali attraversamenti stradali e/o fluviali

richiesti dagli enti concessori, il cavidotto verrà posato mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata (TOC).

L'ultimo tratto di cavidotto AT, sempre interrato, dalla sottostazione di consegna e trasformazione 30/36 kV alla nuova stazione elettrica (SE) Terna S.p.A., dovrà essere scelto in funzione delle specifiche fornite da Terna S.p.A.



VIABILITA' DI SERVIZIO

La zona interessata dal progetto risulta ben servita da strade statali, provinciali e comunali, che consentono l'accesso ai lotti d'impianto.

Le caratteristiche dimensionali della viabilità esistente sono tali da consentire il transito dei mezzi sia durante la fase di cantiere che durante la fase di esercizio per cui non sarà necessario realizzare nuove strade di accesso.

Il progetto prevede comunque la sistemazione dei tratti di viabilità esistente qualora risultassero sconnessi, nonché il ripristino di quella interessata dal passaggio dei cavidotti MT per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla cabina di consegna.

All'interno del campo recintato è prevista invece la realizzazione della viabilità di servizio necessaria per le attività di manutenzione ordinaria dell'impianto agrovoltaico, avente una larghezza pari a 4,0 metri.

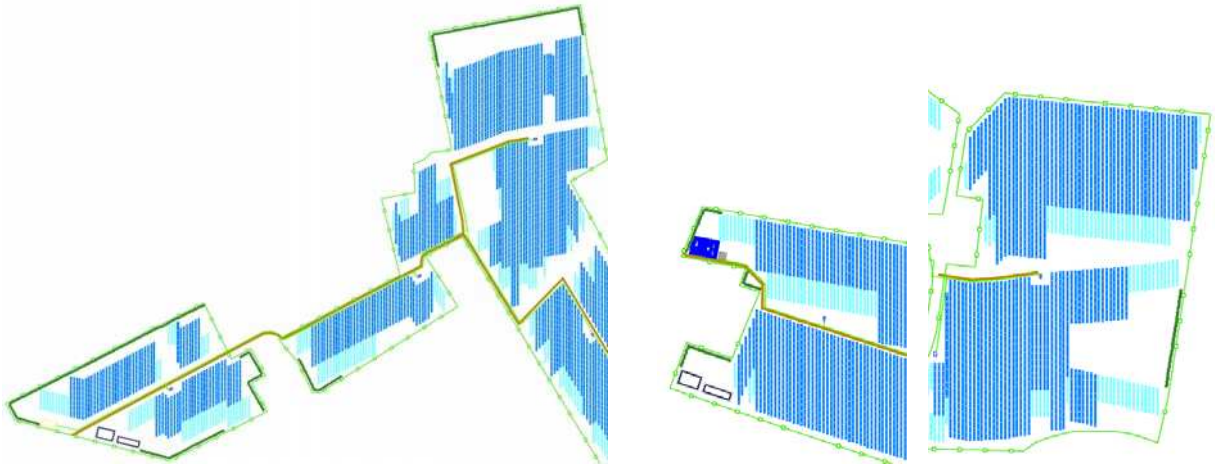
La realizzazione della viabilità di tipo "permeabile" o in macadam, costituita cioè da materiali naturali lapidei di varia pezzatura e tessuti geo filtranti, ridurrà l'impatto negativo che superfici impermeabilizzate hanno sulla componente suolo.

Al termine dei lavori si prevede il ripristino della situazione ante operam per tutte le aree esterne e i raggi di curvatura che sono stati adeguati per consentire il passaggio dei mezzi di cantiere e dei rifornimenti dei materiali, nonché la rimozione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

MITIGAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto verrà realizzato in una zona agricola con poche strade provinciali che restano comunque mediamente frequentate.

Tuttavia, per nascondere l'impianto stesso dalla visuale dei confinanti o degli utenti della strada, si è deciso di realizzare delle fasce di mitigazione nei tratti più esposti dei due impianti, costituite da un filare di ulivi a ridosso della recinzione.



In particolare verranno utilizzate varietà intensive che mantengono la chioma compatta e non troppo alta, in modo da ottenere il doppio beneficio dell'altezza contenuta al fine di evitare ombre sui pannelli e della chioma fitta che funge da barriera visiva.

In totale verranno utilizzate circa 500 piante lungo alcuni tratti del perimetro dell'impianto.
La mitigazione adottata renderà l'impianto scarsamente visibile dai punti di osservazione più esposti, rispettando le prescrizioni paesaggistiche imposte dal PPTR regionale.

In mezzo ai tracker invece non verranno piantati alberi in quanto occorrerà lasciare libero il terreno per il pascolo degli ovini.

SOTTOSTAZIONE DI CONSEGNA 30/36KV

La sottostazione è il punto di connessione della centrale fotovoltaica con la rete di trasmissione nazionale. Essa riceve l'energia prodotta dall'impianto attraverso la rete di vettoriamento.
TERNA S.p.A. prescrive che l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 50 MW AC venga collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Deliceto - Foggia".
Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto allo stallo a 36 kV della Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

EMISSIONI INQUINANTI RISPARMIATE

In tema di energie alternative uno dei punti di forza è il risparmio che un impianto di produzione di energia elettrica rende possibile in termini di **mancata emissione di CO_2 in atmosfera e di petrolio che non viene bruciato** per produrre la medesima quantità di energia elettrica tramite i combustibili fossili.

La quantità di CO_2 risparmiata viene indicata in Kg, mentre per quanto riguarda il petrolio si usa indicare il risparmio in TEP, ovvero in Tonnellate di Petrolio Equivalente.

Per quanto riguarda la mancata emissione di CO_2, bisogna considerare in che modo viene prodotta l'energia in Italia, ovvero il cosiddetto "mix energetico nazionale", il quale rappresenta le quote di produzione di energia per le varie tecnologie impiegate. Per il nostro Paese il fattore di conversione è pari a 0,411 tonnellate di CO_2 emesse per ogni MWh prodotto (Rapporto ambientale ENEL 2009).

Per il calcolo del petrolio non consumato viene usato il fattore di conversione energetico da MWh (elettrico) a TEP. Un TEP (tonnellata di petrolio equivalente) è definito come la quantità di energia che si libera dalla combustione di una tonnellata di petrolio, ovvero 0,187 TEP per ogni MWh prodotto (Delibera EEN 3/08).

Nel caso in questione, a fronte di una produzione annua dell'impianto di 111.621,28 MWh si avrebbero:

- ☺ 45.876,35 tonnellate di CO_2 risparmiate,

- ☺ 20.873,18 tonnellate di petrolio equivalente non bruciate.

Su 20 anni si avrebbe una produzione di 2.232.425,66 MWh di energia e un risparmio di:

- ☺ 917.527 tonnellate di CO_2,
- ☺ 417.463 tonnellate di petrolio equivalente non bruciate,

con enormi vantaggi per la salute e l'ambiente.

AGROVOLTAICO E CONDUZIONE DELL'ALLEVAMENTO

Con il termine "agrovoltaico" s'intende un settore caratterizzato da un utilizzo "ibrido" dei terreni agricoli, nato dalla sinergia di produzioni agricole/zootecniche e di produzione di energia elettrica.

Si tratta della gestione "intelligente" dei terreni sui quali s'intende realizzare impianti fotovoltaici, integrandoli con le attività agricole.

Alla base di questo progetto c'è appunto la tecnica agrovoltaica, fatta di principi, studi, e conoscenze che permette agli attori agricoltori di continuare a coltivare i terreni agricoli o di utilizzarli per l'allevamento, mentre su di essi si produce contemporaneamente energia pulita, attraverso un impianto fotovoltaico.

Il settore agrovoltaico nasce dalla necessità di affrontare il problema dell'occupazione di suolo agricolo a causa degli impianti fotovoltaici; oggi infatti esistono tecnologie e metodi di gestione sostenibile per cui l'energia solare e l'agricoltura possono andare di pari passo.

La conduzione dei terreni all'interno dell'impianto sarà parte fondamentale di questo progetto che intende promuovere l'utilizzo del suolo al di sotto dei pannelli attraverso la realizzazione di un allevamento ovino, in cui le pecore saranno libere di pascolare nel prato spontaneo che spunterà al disotto dei pannelli e di riposarsi all'ombra degli stessi.

La parte agronomica del progetto comprende la realizzazione di:

- n. 1 stalla,
- n. 1 fienile,
- opere accessorie necessarie all'allevamento.

LOCALI ALLEVAMENTO

A servizio dell'allevamento verrà realizzata su ciascun lotto una stalla per il ricovero degli animali.

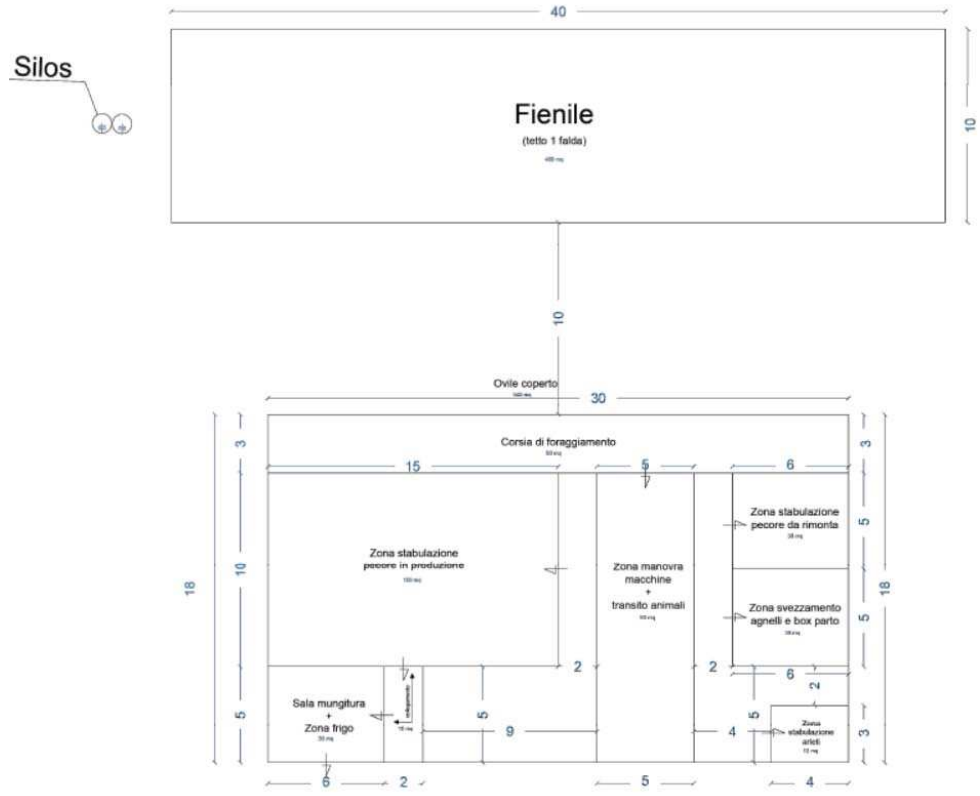
L'edificio avrà pianta rettangolare, di dimensioni 30m x 18m x 4m di altezza in gronda, struttura in cemento armato e mattoni con tetto spiovente a doppia falda.

Il pavimento sarà del tipo in cemento armato industriale levigato con elicottero in modo da risultare liscio, uniforme e senza fessure in cui potrebbe incanalarsi lo sporco.

Le pareti saranno intonacate e imbiancate a calce, mentre le aperture superiori per l'aerazione verranno munite di rete antipassero.

Lo spazio interno verrà suddiviso per ricavare i vari locali quali corsie di foraggiamento, zona di stabulazione, di svezzamento e di transito e manovra.

Frontalmente verrà realizzato anche un fienile di dimensioni 40m x 10m con altezza in gronda di 6m e tetto ad una falda per il ricovero del fieno.



Tutti gli elementi prefabbricati della struttura e gli infissi sono zincati a caldo per immersione, mentre gli elementi di giunzione verranno zincati a caldo dopo la lavorazione, nel rispetto delle Norme EN 1090 e UNI EN ISO 1461.

Le strutture portanti presenteranno adeguate caratteristiche di stabilità e sono state progettate e dimensionate in modo da resistere alle azioni delle sollecitazioni esterne, quali carichi permanenti

e accidentali, conformemente alla normativa vigente, con particolare riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni, riportate nel D.M. 17 Gennaio 2018.

All'interno del capannone verranno predisposti gli impianti necessari al raffrescamento, foraggiamento e abbeveraggio degli animali.

L'acqua necessaria all'allevamento verrà prelevata da un pozzo attiguo avente caratteristiche idonee all'uso zootecnico.

All'esterno, si realizzerà una piazzola in calcestruzzo per la movimentazione dei mezzi, mentre lateralmente al fienile verrà realizzato un basamento per la collocazione dei silos di distribuzione degli alimenti.

Lungo il perimetro della struttura verranno collocati i pozzetti di raccolta delle acque meteoriche del tetto e quelli a tenuta stagna per le acque sporche contenenti reflui zootecnici.

Le acque meteoriche verranno poi riutilizzate per fini agricoli come l'irrigazione dei campi, mentre quelle sporche verranno prelevate da ditte autorizzate e conferite in un impianto a biogas.

L'accesso all'allevamento dei mezzi avverrà mediante cancello carrabile munito di arco di disinfezione.

L'ATTIVITA' ZOOTECNICA

Il binomio tra l'attività zootecnica e l'impianto fotovoltaico è una relazione dalla quale le due componenti traggono reciproco vantaggio. Infatti, diversi studi hanno dimostrato come la gestione della vegetazione che si sviluppa al di sotto dei pannelli fotovoltaici sia gestita nel migliore dei modi, proprio dall'attività zootecnica dei ruminanti (bovini e ovini), diminuendo i costi economici ed ambientali (emissioni delle trattrici, necessità di diserbare) connessi alla gestione meccanizzata della vegetazione infestante e il rischio di incendi all'interno dei sistemi fotovoltaici su suolo. In particolar modo, in virtù della loro rusticità e della loro statura, le specie ovi-caprine sono le più indicate ad essere allevate in un sistema agrovoltaico. Tuttavia, tra queste, le più appropriate all'allevamento in un sistema agrovoltaico sono le specie ovine, in quanto queste ultime, a differenza delle specie caprine, non hanno l'istinto di mordere gli oggetti e di saltare su di essi. Dal punto di vista dell'attività di allevamento degli ovini, la presenza dei pannelli fotovoltaici comporta diversi vantaggi connessi principalmente al miglioramento del benessere animale durante il pascolamento. Difatti, grazie all'ombreggiamento, i pannelli solari consentono di ridurre lo stress termico e i danni provocati dall'eccessiva esposizione all'intensa radiazione solare o dalle piogge e dal vento, comportando un miglioramento sia della conversione degli alimenti in energia, sia

dell'efficienza di utilizzo dell'acqua da parte degli animali e delle piante presenti al di sotto dei pannelli fotovoltaici. In particolare, in uno studio effettuato in California si è dimostrato come un sistema agrivoltaico comporta un miglioramento delle condizioni di benessere animale, un aumento delle ore giornaliere impiegate al pascolo, con conseguenti miglioramenti in termini di produzione zootecnica. In aggiunta a ciò, nello stesso studio, si sono analizzate le condizioni del pascolo in un sistema agrivoltaico, dimostrando come la presenza dei pannelli fotovoltaici migliorasse le condizioni delle essenze del pascolo, in quanto si creavano delle condizioni microclimatiche migliori, sia perché l'ombreggiamento dei pannelli porta una diminuzione di temperatura ed un aumento di umidità durante il giorno, sia perché la rugiada, che durante la notte si accumula sui pannelli solari, al mattino cade sulla vegetazione, favorendo lo sviluppo di vegetazione ricca di proteine. Anche in altri studi si è dimostrato come la minore massa erbacea disponibile nei pascoli solari sia compensata da una maggiore qualità del foraggio, con conseguente produzione di agnelli primaverili simile a quella dei campi aperti [50]. Risulta intuitivo, in base a quanto appena descritto, che la gestione dell'attività zootecnica in un sistema agrivoltaico comporta sia la necessità di predisporre delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici con un'altezza da terra tale da consentire sia la gestione dei pascoli e dei prati sia il movimento del bestiame. Inoltre, è importante che siano scelte razze ovine autoctone; infatti, esse riescono a sfruttare al meglio le essenze spontanee che colonizzano gli spazi non coltivabili del suolo al di sotto le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, preservando gli equilibri ecosistemici esistenti con la flora e la fauna selvatica che da sempre sono parte dell'habitat semi-naturale agro-zootecnico proprio di ogni singolo territorio.

DEFINIZIONE DEL GREGGE

L'obiettivo del progetto è quello di ottenere il massimo della efficienza produttiva zootecnica, rispettando il benessere animale delle unità del gregge, migliorando le caratteristiche del suolo e della fauna e flora spontanea delle superfici oggetto di intervento. Al fine di individuare il punto di incontro di tali esigenze, i parametri da tenere in considerazione sono innanzitutto il carico di ovini che un ettaro di terreno può sopportare (calcolato tramite le tabelle di Unità di Bestiame Adulto - UBA), le UF necessarie a soddisfare le necessità nutrizionali del gregge, le caratteristiche nutritive e di rusticità delle essenze coltivabili sulle superfici del sistema. Per quanto riguarda le UBA/HA,

considerando che un ovino è considerato 0,15 UBA e che il carico massimo possibile è di 2 UBA/HA, si stima un numero massimo di ovini ad ettaro pari a 13,3/Ha.

Il sistema agrivoltaico in oggetto si estende su due lotti, pertanto si potrà considerare la realizzazione di due stalle, una su ogni lotto, atte ad ospitare rispettivamente:

- Lotto 1 => 36Ha => 468 capi
- Lotto 2 => 52Ha => 676 capi

Ciascun gregge potrà essere così composto:

- ✓ 82% di capi in piena produzione,
- ✓ 16% di agnelle da rimonta,
- ✓ 2% di arieti.

Di seguito vengono indicati i fabbisogni nutritivi delle varie tipologie di capi:

Fabbisogni nutritivi giornalieri per capo	**Pecore**	**Arieti ed agnelli**
Fase fisiologica	*UF/giorno*	*UF/giorno*
mantenimento	0,52	0,80
monta	0,13	0,20
gestazione	0,73	_ _
produzione	1,20	_ _
accrescimento	0,58	0,65

Considerando la necessità di preservare una buona fertilità del terreno si preferiranno prati poliennali provvisti di almeno una specie leguminosa, così da arricchire la microflora e la microfauna del terreno.

In considerazione delle esigenze del gregge e gli obiettivi del progetto, si è deciso di definire un prato poliennale composto da diverse tipologie di erbai poliennali.

Nello specifico, si tratta di erbaio poliennale di avena da foraggio e veccia adibito a pascolo poliennale. Il prato poliennale di avena da foraggio e veccia sarà dedicato al pascolo degli animali, senza che vi sia alcuna produzione di fieni.

Tali essenze garantiranno la presenza di un prato-pascolo equilibrato dal punto di vista nutrizionale e che sarà integrato da foraggi provenienti da aziende biologiche con le quali la ditta stipulerà accordi di cooperazione per la produzione di parte del foraggio e l'eventuale spandimento dei letami aziendali.

In alternativa si potrà prevedere l'allevamento di un gregge da 468 capi che verranno fatti pascolare alternativamente sui due lotti di terreno lasciati a maggese, in modo che le erbe selvatiche abbiano la possibilità di riprodursi spontaneamente nella fase di riposo.

All'occorrenza sarà possibile integrare le prative seminando trifoglio, erba medica o altre varietà vegetali idonee come alimento.

CANTIERIZZAZIONE

I lavori di realizzazione del presente progetto avranno una durata prevista di 43 settimane, a partire dall'approvazione degli esecutivi fino ai collaudi finali e lo smobilizzo dell'area di cantiere.

Tale durata è condizionata dall'approvvigionamento delle apparecchiature elettriche necessarie al funzionamento dell'impianto (inverter e trasformatori), dalle condizioni meteorologiche e da eventuali fermi per cause di forza maggiore.

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica dei confini e il tracciamento della recinzione.

Successivamente, a valle di un rilievo topografico, verranno delimitate e livellate le parti di terreno che hanno dislivelli non compatibili con l'allineamento dei tracker.

Il progetto prevede inoltre scavi di modesta entità per la realizzazione delle solette di sottofondazione delle cabine di trasformazione e della cabina di raccolta e per la realizzazione dei cavidotti interrati.

Il terreno proveniente dagli scavi, previa analisi e caratterizzazione, verrà riutilizzato per il rinterro degli stessi e per le operazioni di livellatura.

Le caratteristiche dimensionali della viabilità esistente sono tali da consentire il transito dei mezzi pesanti sia durante la fase di cantiere che durante la fase di esercizio per cui non sarà necessario realizzare nuova viabilità per l'accesso al sito.

Il progetto prevede la sistemazione dei tratti di viabilità esistente che risulteranno sconnessi nonché della viabilità interessata dal passaggio del cavidotto AT per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla Stazione Terna.

Le principali attività di cantiere sono:

- Scavi di profondità inferiori ai 2,0 m (cavidotti, sottofondazioni di manufatti, etc.);
- Rinterri, spostamenti e sistemazioni del terreno scavato;
- Fornitura e posa in opera di materiali aridi;
- Realizzazione in opera di solette e di manufatti in cls armato;
- Fornitura e posa in opera di manufatti prefabbricati;
- Istallazioni di recinzione, montanti dei tracker, strutture dei tracker, moduli fotovoltaici;
- Istallazioni di apparecchiature e sistemi elettrici in BT ed MT;
- Allacci alla rete elettrica;
- Realizzazione degli edifici per il ricovero del bestiame;
- Approvvigionamento e stoccaggio dei materiali, dei manufatti, delle apparecchiature e dei componenti degli impianti da installare.

Al fine di evitare, in fase di cantiere, possibili inquinamenti del suolo, acustici, idrici e atmosferici, il progetto prevede diverse misure di mitigazione degli impatti, che possono essere così riassunte:

- Inumidire con acqua le piste, le aree di lavoro e di stoccaggio ed il materiale accumulato;
- Limitare la velocità dei mezzi di cantiere;
- Coprire con teli i materiali che potrebbero produrre polveri;
- Coprire con teli i cassoni degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali che potrebbero produrre polveri.

Il cantiere per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico verrà predisposto ed organizzato in macro aree per consentire che le lavorazioni vengano eseguite contemporaneamente da più squadre di lavoratori; in tal senso è previsto lo sfalsamento spaziale delle lavorazioni suddette.

Ogni macro area verrà organizzata in totale autonomia dalle altre e sarà strutturata con percorsi pedonali, carrabili, aree per lo stoccaggio dei materiali, area per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti da conferire a discarica o ad impianto per il loro recupero, baraccamenti per le imprese, ufficio e servizi igienici.

Si procederà inoltre alla realizzazione del cavidotto e delle opere di consegna, organizzando la lavorazione per fasi successive in modo da interessare tratti di strada e/o di terreno della lunghezza pari a circa 600 m che verranno di volta in volta richiusi o recintati, nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro ed in particolare delle prescrizioni contenute nel D.lgs. 81/08 e s.m.i.

Contestualmente al cantiere per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico sarà possibile, a seconda del numero di squadre, procedere con la realizzazione della stalla e delle strutture annesse.

FASI ATTUATIVE		SETTIMANE
N.	DESCRIZIONE DELLE MACRO VOCI E/O LAVORAZIONI	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
1	Progettazione esecutiva impianto agrovoltaico	
2	Richiesta pareri e autorizzazioni	
3	Aggiornamento progetto esecutivo	
4	Redazione piani di sicurezza e coordinamento	
5	Stipula contratti di fornitura e prestazioni	
6	Organizzazione lavori e coordinamento delle imprese esecutrici	
7	Approvvigionamento dei materiali e delle componenti impiantistiche	
8	Allestimento cantiere	
9	Picchettamento area e sondaggi	
10	Realizzazione recinzione perimetrale e cancelli di accesso	
11	Preparazione del terreno: rimozione infestanti, rullatura, livellamento piano campagna	
12	Definizione layout d'impianto: tracciamento dei cavidotti interni e delle aree tecniche	
13	Piantumazione delle aree esterne alle recinzione come da progetto agronomico relativo alle opere di	
14	Realizzazione viabilità interna all'impianto e cavidotti interrati sottostanti	
15	Posa dei montanti dei tracker	
16	Montaggio delle strutture "vele" di sostegno dei moduli fotovoltaici (inseguitori monoassiali)	
17	Installazione dei pali per il sistema di videosorveglianza e di monitoraggio	
18	Realizzazione dei basamenti delle cabine di campo, della cabina di raccolta e dei locali accessori	
19	Realizzazione della sottostazione di consegna e trasformazione 30/36kV	
20	Realizzazione del cavidotto esterno AT di collegamento tra l'impianto e la sottostazione 30/36kV	
21	Installazione moduli fotovoltaici	
22	Posa in opera delle cabine di campo, della cabina di raccolta e dei locali accessori	
23	Installazione inverter e quadri elettrici	
24	Realizzazione delle linee elettriche di collegamento dei moduli fotovoltaici con gli inverter	
25	Posa in opera dei cavidotti interni all'impianto	
26	Allacci e connessione delle cabine di trasformazione, della cabina di raccolta e della sottostazione 30/36kV	
27	Realizzazione del cavidotto AT di collegamento tra la sottostazione utente e la Stazione di Terna SpA	
28	Allaccio alla rete RTN	
29	Esecuzione dei test, delle regolazioni e dei collaudi finali	
30	Realizzazione stalla e locali annessi	
31	Smobilizzo delle aree di cantiere e sistemazione finale del terreno (aratura e fresatura)	

PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Al termine della vita utile dell'impianto (stimata di circa 35 anni), si procederà allo smantellamento dell'impianto o, alternativamente, al suo potenziamento/adeguamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore fotovoltaico.

La Società si impegna a comunicare al Comune interessato la data della definitiva cessazione dell'attività o la sostituzione dei pannelli in caso di revamping.

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, edifici e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, se detti materiali potranno essere riutilizzati o portati a smaltimento e/o recupero.

Nel caso di dismissione, la prima operazione consiste nello smontaggio dei pannelli e il loro avvio alla filiera di recupero.

Successivamente verranno rimosse le strutture di sostegno e sfilati i cablaggi, avviando anche questi materiali al recupero.

Stessa sorte spetterà al cavidotto di collegamento alla Stazione Terna.

Quadri elettrici, trasformatori e inverter saranno consegnati a ditte specializzate nel ripristino e riparazione, e successivamente riutilizzati in altri siti o immessi nel mercato dei componenti usati.

In merito alle cabine di campo, trattandosi di monoblocchi prefabbricati, questi potranno essere rimossi e collocati in altri siti, rivenduti usati o demoliti e portati allo smaltimento insieme alle platee di fondazione che verranno necessariamente demolite.

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche, a meno che il proprietario non chieda che venga lasciata.

La pavimentazione in ghiaia della strada perimetrale verrà rimossa tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

Tutti i materiali costituenti l'impianto, nel momento in cui "il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi" (art.1 direttiva 75/442/CEE) sono definiti "rifiuti" e catalogati grazie ad un codice a 6 cifre.

Una volta livellate le parti di terreno interessate dallo smantellamento si procederà all'aratura ed alla successiva fresatura, con mezzi meccanici, di tutte le aree recintate al fine di garantire una buona aerazione del soprassuolo, e per fornire una maggiore superficie specifica per la successiva fase di seminazione.

Pertanto, dopo le operazioni di ripristino descritte, si prevede che il sito tornerà completamente allo stato ante operam nel giro di una stagione, ritrovando le stesse capacità e potenzialità di utilizzo e di coltura che aveva prima dell'installazione dell'impianto.

Di seguito si riporta il cronoprogramma di massima relativo a dismissione e ripristino, da effettuare con squadre di operai specializzati (da 5 a 10) che opereranno in maniera sequenziale con i propri mezzi, in modo da evitare interferenze.

Stalla e locali annessi invece non verranno demoliti.

FASI ATTUATIVE		SETTIMANE																									
N.	DESCRIZIONE DELLE MACRO LAVORAZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	Smontaggio moduli fotovoltaici e connessioni elettriche																											
2	Smontaggio strutture in acciaio "tracker"																											
3	Sfilaggio cavi e rimozione pozzetti e cavidotti interni all'impianto																											
4	Rimozione quadri e componenti elettriche interne alle cabine																											
5	Demolizione manufatti cabine e trasporto a discarica																											
6	Rimozione pali di videosorveglianza																											
7	Demolizione viabilità interna all'impianto e livellamento del sito																											
8	Smontaggio e rimozione cancelli e recinzioni																											
9	Ripristino del terreno allo stato ante operam: aratura e fresatura																											
10	Sfilaggio cavi e rimozione pozzetti e cavidotto esterno di collegamento alla Stazione Terna																											

UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

Ai sensi del DPR n. 120 del 2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”, verrà definita la destinazione delle terre rinvenienti dagli scavi che verranno effettuati in cantiere.

L’impianto agrovoltaico previsto verrà realizzato mediante infissione di paletti nel terreno.

Non sarà quindi necessario effettuare scavi per la realizzazione delle fondazioni.

Riguardo le cabine di campo e la cabina di raccolta da circa 28mq ciascuna, avranno una vasca di fondazione in calcestruzzo prefabbricato. Lo scavo di fondazione avrà grossomodo le dimensioni dei fabbricati con una profondità di circa 50cm. Trattandosi per lo più di terreno vegetale superficiale, questo verrà sparso all’interno dell’area recintata.

Lo stesso discorso vale anche per il terreno movimentato per la realizzazione degli edifici annessi alla zootecnia, delle strade interne all’impianto e dei cavidotti, per i quali parte del terreno verrà usato per richiudere gli scavi stessi.

La totalità delle terre movimentate, a seguito di caratterizzazione per scongiurare la presenza di amianto o materiali inquinanti, verrà riutilizzata all'interno delle particelle opzionate per il progetto.

Non è previsto quindi alcun trasporto a discarica o in altro sito, pertanto verrà preso come riferimento l'articolo 24 del DPR 120/2017 (Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti).

GESTIONE RIFIUTI

In fase di dismissione sarà necessario verificare che non vengano sversati olii esausti nel terreno o non vengano interrati rifiuti di vario genere.

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, edifici e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, se detti materiali potranno essere riutilizzati o portati a smaltimento e/o recupero.

Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

L'inverter costituisce un altro elemento "ricco" di materiali pregiati che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Le strutture di sostegno in alluminio saranno rimosse tramite estrazione dal terreno e inviate insieme ai cavi dello stesso materiale in appositi centri di recupero e riciclaggio a norma di legge.

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici della cabina power station saranno rimossi, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

I corrugati ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

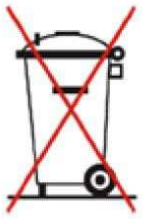
I pozzetti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

Per quanto attiene le strutture prefabbricate e le relative fondazioni, si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

La pavimentazione in ghiaia della strada perimetrale verrà rimossa tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

Per rifiuti RAEE si intendono “apparecchiature che dipendono per un corretto funzionamento da correnti elettriche o da campi elettromagnetici [...] progettate per essere usate con una tensione non superiore a 1.000 Volt per la corrente alternata e a 1.500 Volt per la corrente continua”.



L’Italia ha emanato il D.L. n.151 del 25 luglio 2005 entrato in vigore il 12 novembre2007, in recepimento della Direttiva Europea WEEE-RAEE RoHS; sono state quindi recepite le direttive dell'Unione Europea 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003),2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003).

Il seguente simbolo, previsto dalla Norma EN 50419, indica l'appartenenza di un prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche).

Tutti i prodotti che a fine vita riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento previsto.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

Al termine della fase di dismissione e demolizione delle strutture, si provvederà quindi al ripristino di luoghi utilizzati, come previsto anche nel comma 4 dell’art.12 del D. Lgs. 387/2003.

ANALISI VINCOLISTICA

Facendo riferimento ai documenti programmatici prodotti per l'area di interesse dai differenti Enti territoriali preposti (Regione, Provincia, Comune, ecc.), viene di seguito riportata una descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, al fine di effettuare una verifica di compatibilità con le prescrizioni dei piani stessi.

PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (PPTR)

Il PPTR costituisce un unico Piano Paesaggistico per l'intero ambito regionale ed è stato predisposto dalla struttura amministrativa regionale competente in materia di pianificazione paesistica. Ha come obiettivo l'omogeneità delle norme e dei riferimenti cartografici.

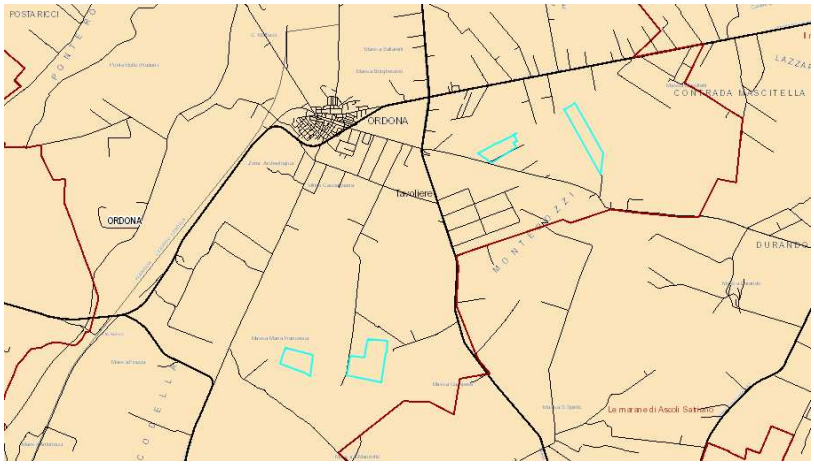
In attuazione dell'art. 1 della L.r. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e successive modifiche e integrazioni, il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia.

Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari della identità sociale, culturale e ambientale del territorio regionale, il riconoscimento del ruolo della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 39 del 23.03.2015, la Giunta Regionale ha approvato il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia, cui sono seguiti vari aggiornamenti e rettifiche, di cui l'ultimo aggiornamento si è avuto con DGR 1972/2023.

Dall'esame della vincolistica riportata sul PPTR Regionale, emerge quanto segue:

- le particelle opzionate per il progetto ricadono interamente nell'Ambito Paesaggistico del Tavoliere, mentre per quanto riguarda le Figure Paesaggistiche, il Lotto 1 ricade ne "Il Mosaico di Cerignola", mentre il Lotto 2 ne "Le Marane di Ascoli Satriano".



Come riportato sul PPTR, l'Ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni.

La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.

Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico, sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa.

Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpoderale che circoscrive il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico, a Sud la viabilità provinciale che circoscrive i vigneti della valle dell'Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro.

Il paesaggio del mosaico agrario del Tavoliere meridionale si sviluppa sul territorio tra il fiume Ofanto e il Carapelle, attorno al centro di Cerignola, sviluppando il paesaggio tipico della Figura del Mosaico di Cerignola.

Le colture prevalenti sono la vite e l'olivo a cui si alternano campi a seminativo. Il paesaggio monotono della piana bassa e piatta del Tavoliere centrale, scendendo verso l'Ofanto, si movimenta progressivamente, dando origine a lievissime colline vitate punteggiate di masserie, che rappresentano i capisaldi del sistema agrario storico.

I punti di riferimento visivi e i fondali cambiano; lasciato alle spalle l'altopiano del Gargano si intravedono a sud i rialzi delle Murge e, sugli estesi orizzonti di viti e olivi, spicca la cupola di Cerignola.

Attorno al centro, il mosaico agricolo è caratterizzato dalla geometria della trama agraria che si struttura a raggiera. Avvicinandosi al centro si assiste all'intensificarsi dei mosaici agricoli.

Stato di conservazione: Nelle adiacenze delle urbanizzazioni periferiche sorte intorno al centro maggiore, l'ampio e strutturato tessuto rurale periurbano viene meno; con l'intensificarsi dei mosaici colturali, in particolare nel territorio rurale intorno a Cerignola si indebolisce la vocazione ecologica, e ciò comporta una sensibile alterazione dei caratteri tradizionali dell'insediamento, e la progressiva scomparsa delle isole di bosco, dei filari, degli alberi e delle siepi.

Regola di riproducibilità: La riproducibilità dell'invariante è garantita dal mantenimento della natura del mosaico periurbano attorno Cerignola, evitando che si indebolisca il netto passaggio dal territorio rurale al tessuto urbano compatto; la regola impone inoltre una valorizzazione e riuso dell'edilizia rurale sparsa in alcuni casi di notevole valore.

SEZIONE B.2.3.1 SINTESI DELLE INVARIANTI STRUTTURALI DELLA FIGURA TERRITORIALE (IL MOSAICO DI CERIGNOLA)		
Invarianti Strutturali (sistemi e componenti che strutturano la figura territoriale)	Stato di conservazione e criticità (fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità della figura territoriale)	**Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali**
		La riproducibilità dell'invariante è garantita:
Il sistema dei principali lineamenti morfologici del Tavoliere, costituito da vaste spianate debolmente inclinate, caratterizzate da lievi pendenze , sulle quali spiccano: - a nord, il costone dell'altopiano garganico; - ad ovest, la corona dei rilievi dei Monti Dauni; - a sud i rilievi delle Murge. Questi elementi rappresentano i principali riferimenti visivi della figura e i luoghi privilegiati da cui è possibile percepire il paesaggio del Tavoliere.	- Alterazione e compromissione dei profili morfologici con trasformazioni territoriali quali: cave e impianti tecnologici;	**Dalla salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei territori contermini;**
Il sistema agro-ambientale del mosaico agrario del Tavoliere meridionale è caratterizzato dalla geometria della trama agraria che si struttura a raggiera a partire dal centro urbano: - nelle adiacenze delle urbanizzazioni periferiche si sviluppano i mosaici periurbani, nei quali prevalgono le colture orticole; - verso nord-ovest i mosaici si semplificano nelle associazioni colturali del vigneto con il seminativo, - a sud-ovest, invece, si ha prevalentemente un'associazione dell'oliveto con il seminativo, che si semplifica progressivamente nelle trame rade della monocoltura cerealicola.	- Erosione del mosaico agrario periurbano a vantaggio dell'espansione edilizia centrifuga di Cerignola; - utilizzo di pratiche agricole impattanti, sia dal punto di vista ecologico che percettivo (utilizzo di tendoni);	**Dalla salvaguardia dei mosaici agrari della piana di Cerignola: incentivando le colture viticole di qualità; disincentivando le pratiche agricole intensive e impattanti; impedendo l'eccessiva semplificazione delle trame e dei mosaici;**
Il sistema insediativo si organizza intorno a Cerignola sulla raggiera di strade che si dipartono da esso verso gli insediamenti circostanti (Stornara, Stornarella). A questo sistema principale si sovrappone un reticolo capillare di strade poderali ed interpoderali che collegano i centri insediativi con i poderi e le masserie, presidi dei mosaici agrari della piana.	- Espansione residenziale centrifuga di Cerignola a svantaggio dei mosaici periurbani; - Espansioni residenziali e produttive lineari lungo le principali direttrici radiali.	**Dalla salvaguardia della struttura insediativa radiale di Cerignola:** **- evitando trasformazioni territoriali (ad esempio nuove infrastrutture) che compromettano o alterino il sistema stradale a raggiera che collega Cerignola ai centri limitrofi;** **- evitando nuovi fenomeni di espansione insediativa e produttiva lungo le radiali;**
Il sistema delle masserie e dei poderi, capisaldi storici del territorio agrario della piana.	- Alterazione e compromissione dell'integrità dei caratteri morfologici e funzionali delle masserie storiche attraverso fenomeni di parcellizzazione del fondo o aggiunta di corpi edilizi incongrui; abbandono e progressivo deterioramento dell'edilizia e degli spazi di pertinenza.	**Dalla salvaguardia e recupero dei caratteri morfologici del sistema delle masserie storiche; nonché dalla sua valorizzazione per la ricezione turistica e la produzione di qualità (agriturismi);**

Nell'area d'insediamento il mosaico non è definito come nei fogli catastali più ad Est e quindi la trama non ne viene interrotta.

Non sono nemmeno presenti masserie storiche che possano subire alterazioni o compromissioni.

La Figura de "Le Marane di Ascoli Satriano" è caratterizzata a sua volta dal sistema delle marane, piccoli collettori di acque freatiche tipici dell'Alto Tavoliere, che solcano a ventaglio la serra di Ascoli Satriano. Esse sono caratterizzate dalla presenza di piccoli ristagni d'acqua, luogo di microhabitat umidi di grande valore naturalistico.

L'insediamento di Ascoli Satriano è situato su un'altura, da dove domina verso est il paesaggio del seminativo a trama larga e verso ovest il paesaggio della valle del Carapelle. Tra Ascoli Satriano e Candela i salti di quota e le scarpate delimitano una valle che cinge la figura verso sud est fino alla valle dell'Ofanto. Il paesaggio è fortemente segnato dalle strutture della Riforma e da importanti sistemazioni idrauliche.

Il sistema delle marane e il territorio di afferenza presenta notevoli casi di criticità dovuti all'azione antropica attorno ai centri maggiori, all'abbandono delle campagne e in special modo all'abbandono di gran parte delle strutture della Riforma agraria.

Di seguito la sintesi delle Invarianti Strutturali della Figura in cui si andrà a localizzare l'intervento.

SEZIONE B.2.3.1 SINTESI DELLE INVARIANTI STRUTTURALI DELLA FIGURA TERRITORIALE (LE MARANE DI ASCOLI SATRIANO)		
Invarianti Strutturali (sistemi e componenti che strutturano la figura territoriale)	Stato di conservazione e criticità (fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità della figura territoriale)	Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali
		La riproducibilità dell'invariante è garantita:
Il sistema dei principali lineamenti morfologici dell'Alto Tavoliere, costituito da una successione di rilievi collinari dai profili arrotondati che si alternano a vallate ampie e poco profonde modellate dai torrenti che discendono i Monti Dauni. Questi elementi, insieme ai rilievi dell'Appennino ad ovest, rappresentano i principali riferimenti visivi della figura e i luoghi privilegiati da cui è possibile percepire il paesaggio del Tavoliere.	- Alterazione e compromissione dei profili morfologici delle scarpate con trasformazioni territoriali quali: cave e impianti tecnologici, in particolare FER;	Dalla salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei territori contermini;
Il sistema idrografico delle marane, piccoli collettori di acque freatiche, che solcano a ventaglio le serre meridionali, e sono caratterizzate dalla presenza di piccoli ristagni d'acqua, luogo di microhabitat umidi di grande valore naturalistico.	- Pratiche agricole intensive ed inquinanti che alterano i delicati equilibri ecologici dei microhabitat delle marane. - Progressiva diminuzione della vegetazione ripariale, erosa dalla coltivazione.	Dalla salvaguardia della continuità e integrità dei caratteri idraulici, ecologici e paesaggistici delle marane e dalla loro valorizzazione come corridoi ecologici;
Il sistema agro-ambientale dell'Alto Tavoliere, caratterizzato dalla prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata in corrispondenza dei centri principali dai mosaici agrari periurbani. Le trame, prevalentemente rade, contribuiscono a marcare l'uniformità del paesaggio rurale che si presenta come una vasta distesa ondulata di grano dai forti caratteri di apertura e orizzontalità. Con il progressivo aumento della quota si assiste alla rarefazione del seminativo che progressivamente si alterna alle colture arboree tradizionali (vigneto, oliveto, mandorleto).	- I suoli rurali sono progressivamente erosi dall'espansione dell'insediamento di natura residenziale e produttiva. - localizzazioni in campo aperto di impianti fotovoltaici e pale eoliche che contraddicono la natura agricola e il carattere di apertura e orizzontalità del Tavoliere.	Dalla salvaguardia del carattere distintivo di apertura e orizzontalità delle serre cerealicole dell'Alto Tavoliere; evitando la realizzazione di elementi verticali contraddittori ed impedendo ulteriore consumo di suolo (attorno al capoluogo, ma anche attorno alle borgate della riforma e ai nuclei più densi dell'insediamento rurale), anche attraverso una giusta localizzazione e proporzione di impianti di produzione energetica fotovoltaica ed eolica.
Il sistema insediativo è costituito dal centro di Ascoli Satriano che si colloca sul rilievo di una serra e domina verso est la piana del Tavoliere e verso ovest l'accesso ai rilievi del subappennino; Esso è collegato con i centri dell'Appennino ad ovest e con il capoluogo ad est,	- I centri si espandono attraverso ampliamenti che non intrattengono alcun rapporto né con i tessuti consolidati, né con gli spazi aperti rurali circostanti. - Espansioni residenziali e produttive a valle dell'insediamento storico.	Dalla salvaguardia della struttura insediativa delle serre dell'Alto Tavoliere: - evitando nuovi fenomeni di espansione insediativa e produttiva a valle dell'insediamento storico;
Il sistema delle masserie cerealicole dell'Alto Tavoliere, che rappresentano la tipologia edilizia rurale dominante, e i capisaldi storici del territorio agrario e dell'economia cerealicola prevalente.	- Alterazione e compromissione dell'integrità dei caratteri morfologici e funzionali delle masserie storiche attraverso fenomeni di parcellizzazione del fondo o aggiunta di corpi edilizi incongrui; abbandono e progressivo deterioramento dell'edilizia e degli spazi di pertinenza.	Dalla salvaguardia e recupero dei caratteri morfologici del sistema delle masserie cerealicole storiche del Tavoliere; nonché dalla sua valorizzazione per la ricezione turistica e la produzione di qualità (agriturismi);
Il sistema di tracce e manufatti quali testimonianze delle attività storicamente prevalenti legate alla pastorizia e alla transumanza (tratturi e poste).	- - Abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali dell'altopiano;	Dalla salvaguardia del patrimonio rurale storico e dei caratteri tipologici ed edilizi tradizionali;
La struttura insediativa rurale dell'Ente Riforma costituita da: - la scacchiera delle divisioni fondiarie e le schiere ordinate dei poderi; Questi elementi costituiscono manufatti di alto valore storico-testimoniale dell'economia agricola;	- Abbandono e progressivo deterioramento dell'edilizia e dei manufatti della riforma; - Ispessimento delle borgate rurali e dei centri di servizio della Riforma attraverso processi di dispersione insediativa di tipo lineare;	Dal recupero e valorizzazione delle tracce e delle strutture insediative che caratterizzano i paesaggi storici della riforma fondiaria (quotizzazioni, poderi, borghi);
Il sistema di siti e beni archeologici del Tavoliere, in particolare dei beni stratificati lungo le valli del torrente Carapelle e Cervaro che rappresentano un patrimonio di alto valore storico culturale e paesaggistico.	- Degrado dei siti e dei manufatti;	Dalla tutela e valorizzazione dei siti e dei beni archeologici: attraverso la realizzazione di progetti di fruizione integrata del patrimonio storico culturale e ambientale della valle del Carapelle e del Cervaro.

Rispetto all'Invariante del sistema geomorfologico, l'utilizzo di tracker infissi nel terreno non andrà a variare la situazione morfologica, tra l'altro caratterizzata da pendenze non rilevanti.

In merito al sistema idrografico non si avranno alterazioni in quanto l'impianto sorgerà lontano dai corsi d'acqua. Le opere di connessione che si troveranno a dover attraversare i corsi d'acqua presenti, lo faranno con la tecnica no-dig della trivellazione orizzontale controllata che consente il superamento di interferenze senza ricorrere a scavi.

La messa in opera dei cavidotti con tecnologia no dig garantisce che:

- il deflusso delle acque non sia in alcun modo alterato.
- l'alveo ed il letto del canale non siano in alcun modo interessati dalle opere in progetto in quanto l'attraversamento avverrà almeno due metri al di sotto dell'alveo.
- il tracciato del sotto attraversamento risulta essere rettilineo e, per quanto possibile ortogonale all'asse del canale secondo la direzione dell'esistente struttura di regimazione. Questo minimizza gli impatti delle opere da realizzare per quel che attiene il rumore, la movimentazione del terreno, trattamento materiali di risulta.

Sarà comunque garantita la assenza di interferenze con il corso d'acqua e con la sua funzionalità ecologica e verrà garantito il pieno rispetto delle NTA del PAI - Autorità di Bacino Puglia.

Riguardo il sistema agro-ambientale dell'Alto Tavoliere, la realizzazione di un impianto fotovoltaico non prevede la presenza di elementi verticali contraddittori col carattere distintivo di apertura e orizzontalità.

Non si avranno interferenze nei confronti del sistema insediativo, né verrà compromesso il patrimonio rurale storico.

I paesaggi storici della Riforma Fondiaria non verranno alterati in maniera eccessiva in quanto l'impianto è frammentato e non andrà a costituire un unico mare di pannelli.

Il Layout d'impianto è stato studiato in maniera da installare i pannelli al di fuori di siti e beni archeologici e i tratturi intercettati dal cavidotto verranno attraversati utilizzando il metodo TOC.

- in merito alle Componenti Geomorfologiche e agli Ulteriori Contesti Paesaggistici non si riscontrano elementi di criticità né all'interno e né nell'intorno delle particelle opzionate, pertanto non c'è nulla da segnalare.
- in relazione alle Componenti Idrogeologiche, le particelle opzionate sono libere da beni culturali o ulteriori contesti. Nei pressi, ad una distanza comunque di 250m, parte il buffer di

rispetto del corso d'acqua del torrente Carapelle che però non subisce alcuna influenza dall'installazione dell'impianto.

Il lotto 1 dista oltre 1km dall'area buffer del Canale Biasifiocco e Montecorvo e analoga distanza ha il lotto 2 nei confronti del Torrente Carapelle e Calaggio, il che pone l'impianto in posizione di sicurezza sia dal punto di vista idraulico che paesaggistico.

Il vincolo idrogeologico presente nei pressi del lotto 2 non andrà ad interferire in alcun modo con l'impianto.

- in riferimento alle Componenti Botanico Vegetazionali, si rileva la presenza dell'UCP Formazioni arbustive in evoluzione naturale in corrispondenza del torrente Carapelle e ad una distanza di 1.200m dal perimetro catastale delle particelle opzionate per il lotto 2.

  I primi boschi si rilevano invece ad una distanza di circa 700m dal lotto 1 d'impianto.

- rispetto alle Componenti delle Aree Protette non si evidenziano Siti di rilevanza naturalistica in tutta l'area d'interesse e in quella circostante per un raggio di 4,5 km, al limite della quale si segnala tra i Beni Paesaggistici il Parco Naturale Regionale "Bosco Incoronata". Per gli Ulteriori contesti occorre rilevare la presenza del Sito di rilevanza naturalistica "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata" (IT9110032) a 7km di distanza e le aree di rispetto del Parco Naturale.

- riguardo le Componenti Culturali e Insediative, il lotto 1 confina col Regio Tratturello Cerignola Ponte di Bovino, mentre la Masseria Mascitelli non verrà interessata dall'impianto.

  Il lotto 2 risulta vicino ma esterno al Tratturello Mortellito – Ferrante, come pure risultano esterni dall'area d'impianto il Regio Tratturello Foggia Ordona – Lavello e le varie aree a rischio archeologico o i siti storico culturali presenti nel territorio comunale.

- Per le Componenti dei Valori Percettivi non c'è nulla da segnalare in prossimità dei lotti dell'impianto. Le strade a valenza paesaggistica che ricalcano la Strada Provinciale n.110 e la Strada Provinciale n. 87 corrono fuori dai lotti d'impianto e lo stesso verrà schermato con l'adozione della fascia di mitigazione.

Il cavidotto di collegamento tra il lotto 1 e il lotto 2 di 3.591m e dal lotto 2 alla Stazione Terna di 9.388m sarà interrato e correrà lungo la Strada comunale Ascoli Satriano – Ordona e la Strada Provinciale n. 110.

Attuando le opportune tutele rappresentate dal ricorso alla perforazione teleguidata senza opere di scavo a cielo aperto, può considerarsi escluso dall'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'Allegato A comma A.15 del DPR n. 31 del 13/02/2017 e pertanto non va valutato con gli stessi parametri dell'impianto.

In base alla vincolistica presente sul PPTR regionale non vi sono vincoli o segnalazioni all'interno delle aree d'impianto, pertanto non si ravvisano motivi ostativi alla realizzazione del progetto.

PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO

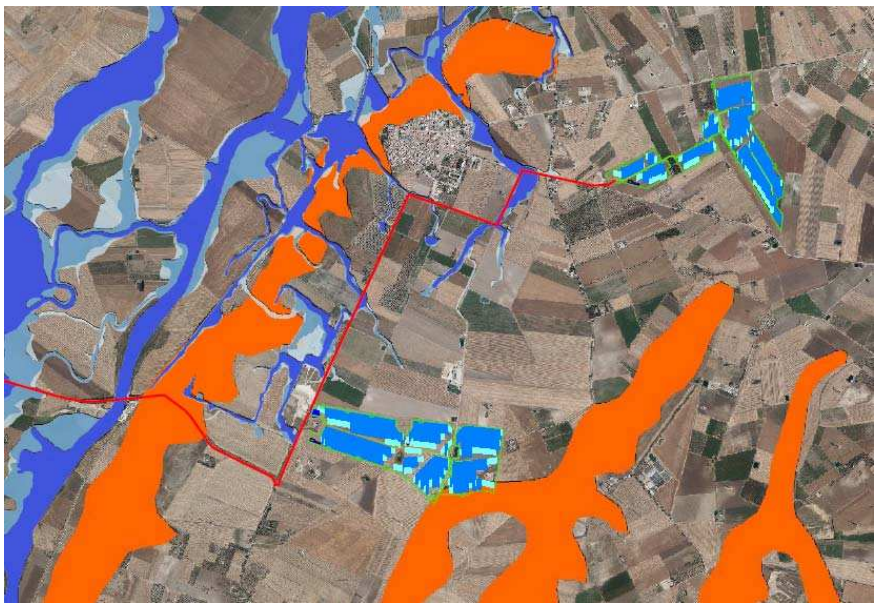
Dal punto di vista della prevenzione del rischio idraulico e geomorfologico il territorio del comune di Ordona è di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale sede Puglia in quanto facente parte del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

In riferimento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, il terreno oggetto d'intervento è esterno alle aree a pericolosità idraulica.

Riguardo invece la pericolosità geomorfologica, il lotto 2 confina con un'area PG1 a pericolosità media e moderata.

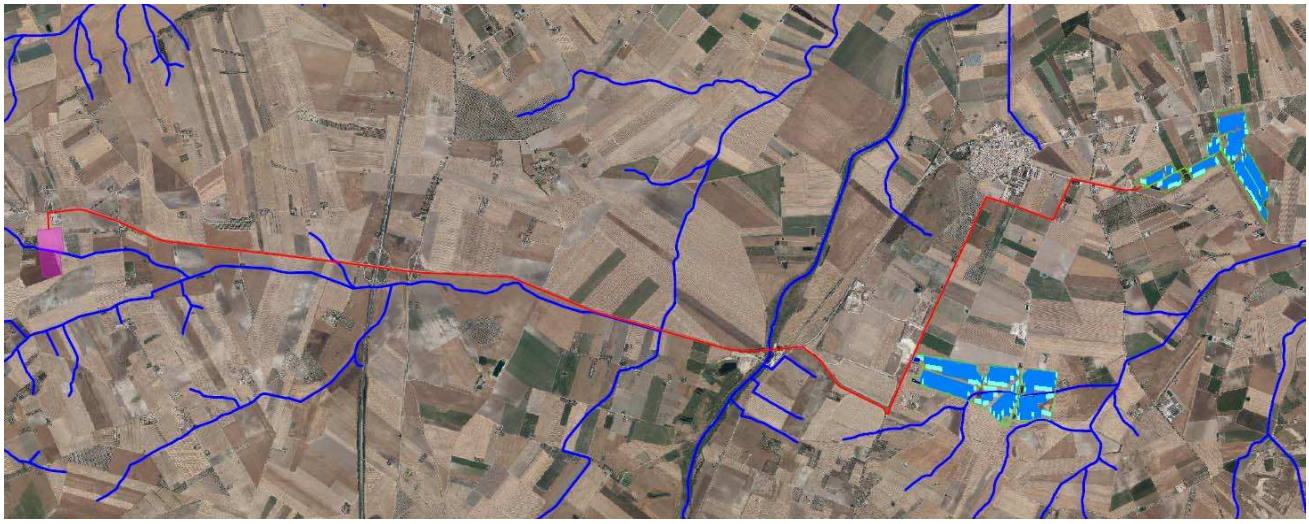
Oltre al supporto di idonea relazione geologica che minimizza il rischio, il layout è stato studiato in maniera da ridurre il numero di pannelli interferenti.

Il resto dell'impianto e le strutture dell'allevamento ovino verranno realizzati al di fuori di tali aree.



Dall'esame della Carta Idrogeomorfologica si evidenzia la presenza di un corso d'acqua minore nell'area del lotto 2 d'impianto, mentre quello a nord è libero da interferenze.

Per il lotto 2 è stata comunque mantenuta la distanza di sicurezza di 10m dagli argini del corso d'acqua ai sensi dell'articolo 96, primo comma, lettera f), del R.D. 25.7.1904, n. 523.



Considerate le precauzioni adottate in fase di definizione del layout, non emergono motivi ostativi alle realizzazione del progetto.

RETE NATURA 2000

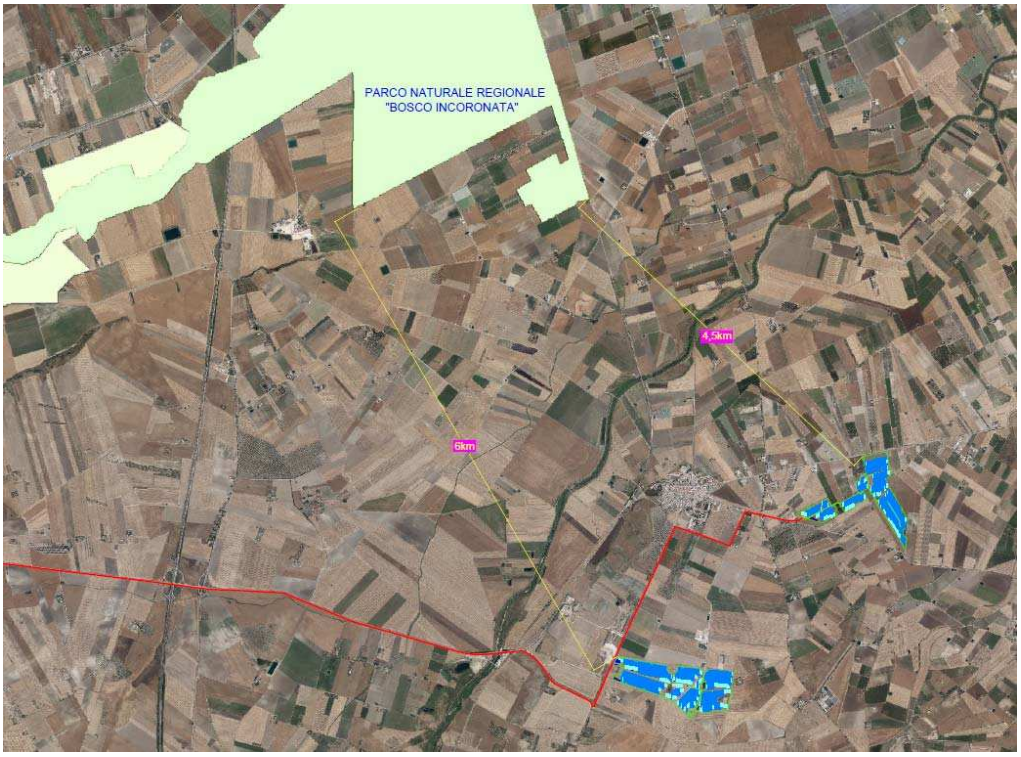
Natura 2000 è una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che possono venire designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

In base alla consultazione della cartografia relativa al progetto Rete Natura 2000 riportata sul sito del Ministero dell'Ambiente, il lotto 1 d'intervento risulta essere distante 4,5km dal Parco Naturale Regionale "Bosco dell'Incoronata".

Il p**SIC IT 9110032 - "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata"** si estende a Nord dell'impianto lungo il torrente Cervaro e dista 7km da questo.

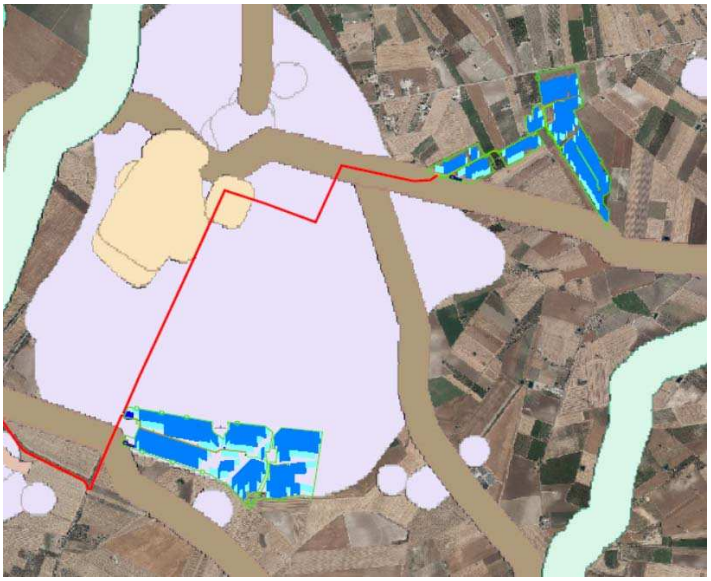


AREE NON IDONEE FER

Con Regolamento Regionale n. 24 del 30/12/2010 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della regione Puglia" la Puglia si è dotata di uno strumento efficacie per identificare le aree ritenute non idonee per l'installazione degli impianti da fonti rinnovabili.

Nella figura seguente sono riportate le Aree non idonee nell'intorno dell'impianto.

E' evidente come, fatta eccezione per l'area a rischio idraulico che è stata esclusa dalla progettazione, l'impianto ricada totalmente in area idonea.



La segnalazione della Carta dei Beni con buffer rappresentata con campitura rosa risulta presente solo nella cartografia Impianti FER DGR 2122 - Aree non idonee, mentre è stata notevolmente ridotta nel PPTR che è lo strumento utilizzato per le valutazioni paesaggistiche.

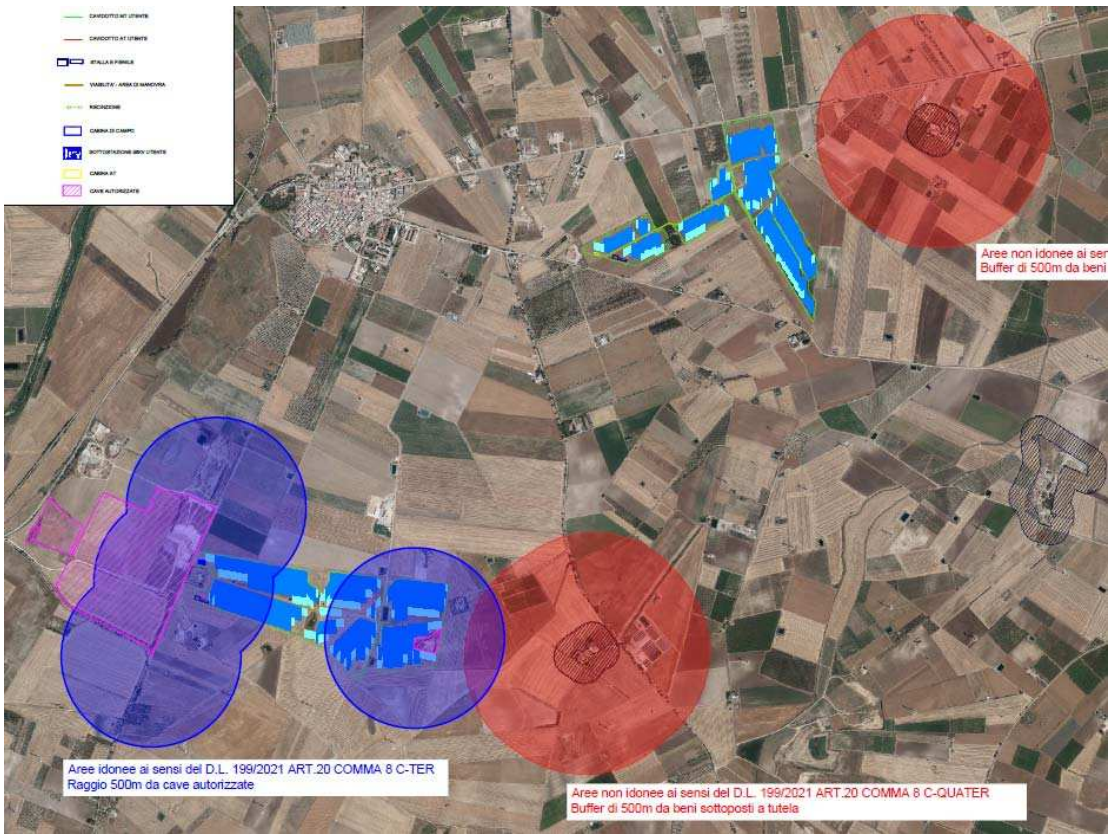
VERIFICA DELLE AREE IDONEE – ART.20 D.LGS. 199/2021 e s.m.i.

Alla luce dei recenti aggiornamenti normativi in merito alla definizione delle aree idonee, le aree interessate dall'impianto agrovoltaico sono aree idonee, poiché rientrano nella definizione di cui all'art. 20, comma 8, lett. c-quater) del D.lgs. 8 novembre 2021, n. 199 e s.m.i.

Le aree suddette, infatti non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.lgs. 22/01/2004, n. 42 e s.m.i. e non ricadono nella fascia di rispetto, determinata

considerando una distanza di cinquecento metri dal perimetro di beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del D.lgs. 22/01/2004, n. 42 e s.m.i., dei beni sottoposti a tutela.

Inoltre quasi tutto il lotto 2 rientra nella fascia di 500m da cave autorizzate, ai sensi del c-ter dell'art. 20 comma 8 del succitato Decreto.



ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Identificare e considerare le alternative rappresenta un'opportunità concreta per perfezionare il progetto al fine di ridurre al minimo gli impatti ambientali e, quindi, per minimizzare gli effetti significativi dello stesso sull'ambiente.

ALTERNATIVA ZERO

Lo scenario "alternativa zero" o "nessun progetto" descrive cosa accadrebbe nel caso in cui il progetto non venisse realizzato.

In questo caso non verrebbe modificato lo stato dei luoghi e verrebbero meno tutti i punti di debolezza legati al progetto, quali gli impatti e le minacce sull'ambiente.

Di contro, verrebbero meno anche i punti di forza dell'iniziativa, prima tra tutte la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile quale alternativa all'uso di fonti energetiche fossili, sicuramente più inquinanti e comunque destinate ad esaurirsi e senza emissione di gas serra, in accordo con quanto previsto dalla Strategia Energetica Nazionale.

Insieme al progetto verrebbero ad annullarsi anche le ricadute economiche, sociali e culturali sul territorio, quelle occupazionali in fase di realizzazione e dismissione e la possibilità di creare nuove figure professionali in prospettiva della gestione in fase di esercizio.

In definitiva lo scenario "alternativa zero" non può essere considerato un'opzione fattibile, in quanto il progetto ha una evidente la valenza tecnico – economica e occupazionale, ed anzi va considerata come uno scenario svantaggioso.

ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE

La progettazione proposta ha fatto ricorso alle tecnologie tra le più performanti ad oggi disponibili sul mercato.

Tra le varie alternative progettuali possibili previste per impianti agrivoltaici, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra il sistema fotovoltaico e quello agricolo, si annoverano:

Struttura di montaggio fissa: prevede l'utilizzo di pannelli posizionati verso sud ad una inclinazione di 30° gradi rispetto all'andamento del terreno, che non mutano assetto al mutare dell'inclinazione solare. A fronte di una minore produzione di energia a parità di potenza installata, questa soluzione offre costi di installazione inferiori ed una maggior potenza installata a parità di superficie.

Tracker monoassiale: questi tipi d'impianti si caratterizzano dal modello cosiddetto fisso per la presenza nella loro struttura di un dispositivo meccanico atto ad orientare favorevolmente rispetto ai raggi del sole il pannello fotovoltaico. Lo scopo principale di un inseguitore è quello di massimizzare l'efficienza del dispositivo ospitato a bordo. Gli inseguitori ad un grado di libertà, ovvero mono-assiali effettuano la rotazione rispetto ad un unico asse ruotante. Questi sistemi offrono un incremento della produttività di circa il 10% rispetto ai sistemi fissi.

Tracker biassiale: sistema ad inseguitori con due gradi di libertà. Con questi inseguitori si registrano aumenti di produzione elettrica attorno al 35% rispetto ai sistemi fissi, a fronte però di

una maggior complessità costruttiva e, soprattutto, di un maggior consumo di suolo a parità di potenza installata, data la maggior interdistanza tra i moduli necessaria per evitare l'ombreggiamento.

Moduli fotovoltaici in silicio amorfo: A fronte di un costo di produzione dei moduli nettamente inferiore, dato il ridotto contenuto di silicio, questi moduli offrono un'efficienza di conversione nettamente inferiore a quelli cristallini, e vengono installati in situazioni particolari, dove la presenza di ombreggiamenti sconsiglia l'uso di componenti cristallini o per considerazioni estetiche.

Moduli in silicio cristallino: sono formati da un insieme di unità, dette celle, elettricamente collegate tra loro ed incapsulate in un medesimo contenitore vetrato. A seconda del processo produttivo ogni cella può essere costituita da un unico cristallo o da diversi, dando luogo a moduli che prendono il nome rispettivamente di monocristallini (leggermente più efficienti e costosi) e policristallini.

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella con l'utilizzo di moduli in silicio monocristallino abbinati ad un sistema a tracker monoassiali.

Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette un significativo incremento della producibilità dell'impianto in relazione al suolo interessato, e quindi di massimizzare l'energia prodotta.

Un'altra alternativa potrebbe essere la localizzazione del punto di connessione in una zona più vicina all'impianto, in modo da ridurre l'impatto generato dal cavidotto in AT.

In questo caso la scelta dipende principalmente dall'Ente Gestore della Rete (Terna) e dalla disponibilità della rete stessa di ricevere una tale produzione di energia.

E' evidente che la Soluzione tecnica minima generale accettata risulta la più vicina e la più conveniente possibile, pertanto un'eventuale variazione al progetto potrebbe essere solo in negativo, rischiando di avere una connessione ben più lontana.

ANALISI DEGLI IMPATTI

Il calcolo dell'impatto è stato effettuato utilizzando le tecniche di identificazione e valutazione preliminare degli impatti secondo il modello di analisi matriciale e il metodo delle check-lists, usualmente utilizzate in letteratura per questo tipo di studi, nonché le linee guida per la redazione di uno Studio di Impatto Ambientale contenute nella Direttiva 97/11/CE.

L'analisi è stata condotta in due stadi successivi, ossia:

- individuazione delle azioni di progetto;
- individuazione delle possibili interferenze.

Le potenziali alterazioni che l'ambiente può subire sono di seguito riportate:

Componenti ambientali	**Sottocomponenti**	**Potenziali alterazioni ambientali**
Atmosfera	Aria	Qualità dell'aria
Acqua	Acque sotterranee e superficiali	Qualità delle acque superficiali e sotterranee
Suolo e sottosuolo	Suolo	Qualità di suolo
		Quantità di suolo
Ecosistemi naturali	Flora	Vegetazione naturale
		Vegetazione coltivata
	Fauna	Avifauna
		Fauna selvatica
Ambiente antropico	Benessere	Campi elettromagnetici
		Clima acustico
	Territorio	Traffico veicolare
		Sistema insediativo
	Assetto economico-sociale	Attività agricole
		Economia locale
Paesaggio e patrimonio culturale	Paesaggio	Qualità del paesaggio

Per azioni di progetto si intendono le attività previste dal progetto in esame, scomposte secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio, dismissione).

Le interferenze sulle componenti ambientali invece, sono rappresentate dalle azioni fisiche o chimico-fisiche, originate da una o più attività, che possono portare al degrado di un habitat o alla perturbazione di una specie.

Lo studio delle attività è relativo alle fasi di costruzione, di esercizio e di dismissione delle opere di progetto. In genere la fase di dismissione, a livello di azioni di progetto, può essere del tutto paragonabile alla fase di cantiere.

- La fase di costruzione comprende tutte le attività di lavorazione connesse alla realizzazione dell'opera; esse terminano con la dismissione del cantiere e la consegna dei lavori fino al collaudo dell'opera.
- La fase di esercizio, invece, parte dal momento in cui l'impianto fotovoltaico inizia a produrre immettendo energia in rete ed include sia le possibili interferenze connesse alla esistenza ed al funzionamento dell'impianto che le operazioni relative alla manutenzione periodica o in caso di guasto.
- La fase di dismissione, infine, si svolge al termine della vita utile dell'impianto, pari a circa 25-30 anni, ed è necessaria per smantellare l'impianto e riportare il sito all'iniziale stato dei luoghi.

In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, verranno analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- ❖ aria e atmosfera: attraverso la caratterizzazione meteoclimatica e la qualità dell'aria;
- ❖ ambiente idrico: ovvero le acque sotterranee e le acque superficiali, considerate come componenti, ambienti e risorse;
- ❖ suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- ❖ flora, fauna ed ecosistemi: come formazioni vegetali ed popolazioni animali, emergenze più significative, specie protette, equilibri naturali ed ecosistemi;
- ❖ rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- ❖ campi elettromagnetici: valutando le variazioni apportate dall'impianto;

- paesaggio: esaminando gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, l'identità delle comunità umane e i relativi beni culturali.

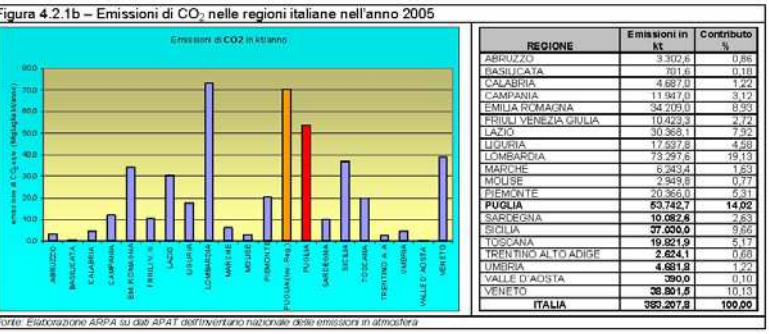
Ciascuno degli aspetti citati è stato analizzato singolarmente e descritto in modo più ampio nei paragrafi che seguono.

QUALITÀ DELL'ARIA E DELL'ATMOSFERA

Stato Attuale

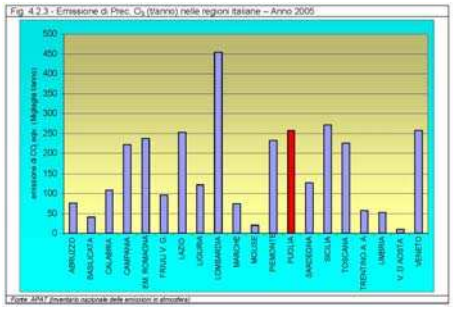
I dati del 2005 relativi ad emissioni di CO_2 e precursori dell'ozono ci restituiscono per la Puglia dei valori rilevati particolarmente alti.

Figura 4.2.1b – Emissioni di CO_2 nelle regioni italiane nell'anno 2005



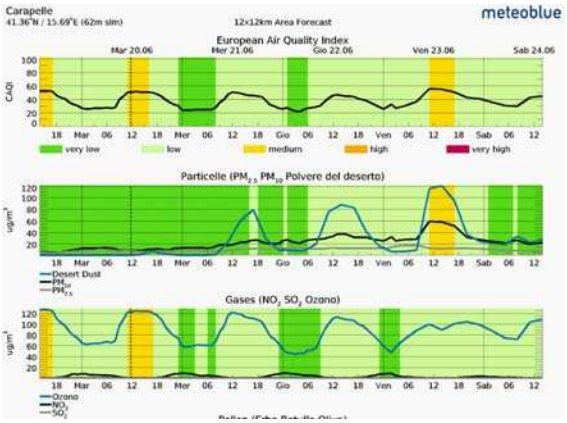
REGIONE	Emissioni in kt	Contributo %
ABRUZZO	3.302,6	0,86
BASILICATA	701,6	0,18
CALABRIA	4.687,0	1,22
CAMPANIA	11.947,0	3,12
EMILIA ROMAGNA	34.209,0	8,93
FRIULI VENEZIA GIULIA	10.423,3	2,72
LAZIO	30.366,1	7,92
LIGURIA	17.537,8	4,58
LOMBARDIA	73.297,6	19,13
MARCHE	6.243,4	1,63
MOLISE	2.949,8	0,77
PIEMONTE	20.366,0	5,31
PUGLIA	**53.742,7**	**14,02**
SARDEGNA	**10.082,6**	2,63
SICILIA	**37.000,0**	9,66
TOSCANA	**19.921,9**	5,17
TRENTINO ALTO ADIGE	**2.624,1**	0,68
UMBRIA	**4.681,8**	1,22
VALLE D'AOSTA	**390,0**	0,10
VENETO	**38.801,8**	10,13
ITALIA	**383.207,8**	**100,00**

Fonte: Elaborazione ARPA su dati APAT dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera



Nell'ambito del Piano Regionale della Qualità dell'Aria, elaborato nel 2009, i comuni pugliesi sono stati suddivisi in 4 zone in base alle concentrazioni di emissioni di PM10 e NO2, e per ogni zona sono state individuate le conseguenti misure/interventi di mantenimento/risanamento da applicare.

Nelle campagne della provincia di Foggia la qualità dell'aria è mediamente buona, e tale verrà mantenuta anche dopo la realizzazione dell'impianto, in quanto non ci saranno emissioni inquinanti in atmosfera.



Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

Le sorgenti attive delle emissione in atmosfera nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante in: sostanze chimiche, inquinanti e polveri.

Le sorgenti di emissioni inquinanti in atmosfera in fase di cantiere sono generate da macchinari e mezzi meccanici, mentre le polveri saranno limitate alle operazioni di scavo e riporto per il livellamento dell'area cabine, movimentazione dei mezzi e opere di movimento terra per la creazione delle strade brecciate.

Gli impatti in fase di cantiere sono riconducibili all'emissione di polveri per le attività di cantiere e all'emissione di polveri e NO_X dai motori dei mezzi di cantiere e dei camion adibiti al trasporto dei materiali (in entrata e in uscita dal cantiere).

Per le emissioni di polveri (in particolare PM_{10}) si fa riferimento ai documenti dell'EPA AP 42.

SCAVO	FATTORE EMISSIONE (FE) Kg/Mg
Fattore di emissione PM_{10} EPA 30502760 Sand Handling, transfer and storage	0.0004
CARICO MATERIALE	**FATTORE EMISSIONE (FE) Kg/Mg**
Fattore di emissione PM_{10} EPA 30502031 Truck Loading Conveyor	0.0001

MOVIMENTO MEZZI SU PISTE NON ASFALTATE	FATTORE EMISSIONE (FE) Kg/km
Fattore di emissione PM_{10} EPA 13.2.2 Unpaved Roads	$k(0.2819)\ (s/12)^a\ (W/3)^b$ k=1.5 per PM_{10}, a = 0.9, b = 0.45 s = contenuto % di limo nel suolo W= peso medio dei mezzi (Mg) → autocarro 16 → ruspa 24

Per le emissioni dai motori dei mezzi di cantiere e dei camion adibiti al trasporto dei materiali si fa, invece, riferimento ai fattori di emissione individuati mediante la metodologia COPERT IV.

Emissioni motori mezzi pesanti (16-32 Mg) Fonte COPERT IV	
INQUINANTE	**FATTORE EMISSIONE g/(km*veh)**
NO_X	2.81
PM_{10}	0.19

L'entità dell'impatto sarà determinata dal numero dei mezzi contemporaneamente presenti in cantiere col motore acceso e anche dalla presenza o meno del vento che, se da un lato solleva più polvere, dall'altro disperde prima le emissioni inquinanti.

Gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento.

In ogni caso il disturbo, temporaneo e limitato al periodo di cantierizzazione, sarà non rilevante.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

Un impianto fotovoltaico non produce inquinamento atmosferico in quanto non genera emissioni, e quindi ben si accorda con i principi di mantenimento dello stato attuale della qualità dell'aria locale, pur contribuendo alla produzione di energia elettrica nazionale.

Gli unici impatti del progetto proposto sull'atmosfera sono quelli positivi derivanti dalle emissioni evitate rispetto ad un sistema di generazione termoelettrica tradizionale.

La tecnologia fotovoltaica infatti consente di produrre energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili e pertanto si avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria in ragione della quantità di inquinanti aerodispersi non immessa nell'atmosfera.

La qualità dell'aria e dell'atmosfera non vengono quindi alterati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico che anzi, col suo contributo energetico, contribuirà a ridurre le emissioni in atmosfera di PM_{10} o CO_2 rispetto ad un impianto tradizionale di produzione di energia elettrica.

Impatti Attesi nella Fase di Dismissione

Le considerazioni sulle emissione in atmosfera nella fase di dismissione sono pressochè identiche a quelle già fatte per la fase di Cantiere, con la differenza che questa volta sono notevolmente ridotte.

Sia la tipologia di inquinante che le sorgenti sono le stesse analizzate nella fase di cantiere. Considerando però tempo e numero di mezzi inferiore, si può affermare che l'impatto in fase di dismissione è molto più basso rispetto alla fase di Costruzione.

Ovviamente tutti gli impatti relativi alla fase di dimissione sono reversibili e perfettamente assorbibili dall'ambiente circostante.

Mitigazioni Proposte

Al fine di limitare gli impatti generati in fase di cantierizzazione e di dismissione, saranno adottati alcuni accorgimenti, quali l'utilizzo di macchine operatrici e mezzi meccanici conformi ai vigenti standard europei in termini di emissioni allo scarico.

I mezzi dovranno essere accesi solo per il tempo necessario ad effettuare la lavorazione, evitando lunghe pause col motore acceso.

Nel caso i lavori vengano effettuati con clima arido, le piste dovranno essere mantenute umide per limitare il sollevamento di polveri.

In fase di esercizio, non generandosi alcun tipo di emissioni, non sono prevedibili mitigazioni.

La qualità dell'aria e dell'atmosfera non vengono quindi alterati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico che anzi, col suo contributo energetico, contribuirà a ridurre le emissioni in atmosfera di PM10 o CO_2 rispetto ad un impianto tradizionale di produzione di energia elettrica.

QUALITÀ DELL'AMBIENTE IDRICO

Stato Attuale

Per la caratterizzazione dell'ambiente idrico, si è fatto riferimento alle cartografie elaborate dall'Autorità di Bacino della Puglia, istituita con Legge Regionale n. 19 del 9 dicembre 2002 e attualmente denominata Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e ai contenuti del Piano di Tutela delle Acque Regionale (P.T.A.), adottato dalla Regione Puglia con il Delibera di Giunta n° 1441 del 4.08.2009 e successivamente con Delibera di Consiglio n° 230/2009 e aggiornato con Delibera di Giunta Regionale n. 1333 del 16 luglio 2019.
Il Piano si configura come piano di più ampio dettaglio a scala regionale, ma sottoposto al parere vincolante delle Autorità di Bacino.

Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico elaborato dall'AdB Puglia è stato approvato il 30 novembre 2005 e aggiornato con le nuove perimetrazioni del 27/02/2017.

Dal punto di vista della prevenzione del rischio idraulico e geomorfologico il territorio del comune di Ordona è di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale sede Puglia in quanto facente parte del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

In riferimento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, il terreno oggetto d'intervento è esterno alle aree a pericolosità idraulica.

Riguardo invece la pericolosità geomorfologica, il lotto 2 confina con un'area PG1 a pericolosità media e moderata.

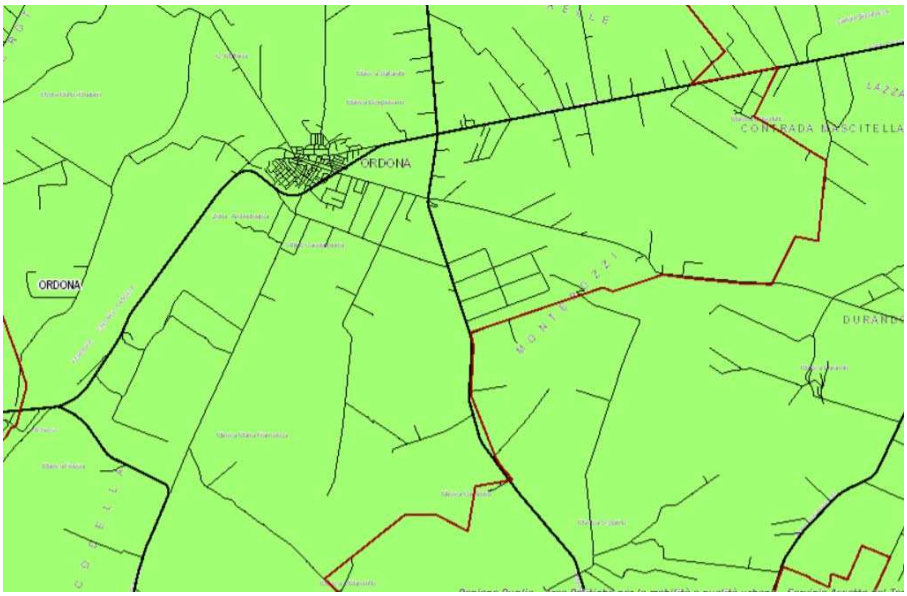
Oltre al supporto di idonea relazione geologica che minimizza il rischio, il layout è stato studiato in maniera da ridurre il numero di pannelli interferenti.

Dall'esame della Carta Idrogeomorfologica si evidenzia invece la presenza di un corso d'acqua minore nell'area del lotto 2 d'impianto, mentre quello a nord è libero da interferenze.

Per il lotto 2 è stata comunque mantenuta la distanza di sicurezza di 10m dagli argini del corso d'acqua ai sensi dell'articolo 96, primo comma, lettera f), del R.D. 25.7.1904, n. 523.

In merito al Piano di Tutela delle Acque, dalla Cartografia allegata si desume come il l'area d'impianto ricada in Zona vulnerabile da nitrati di origine agricola.

La natura dell'impianto fotovoltaico non influenza tali parametri, mentre l'allevamento ovino, mediante il riposo dei pascoli e il calcolo degli UBA per il carico di azoto per ettaro, garantirà il rispetto dei vincoli imposti per legge.



Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere non sussistono azioni che possano arrecare impatti sulla qualità dell'ambiente idrico o incrementare la percentuali di nitrati presente.

La particolare tipologia d'installazione che prevede l'infissione di pali fino ad una profondità di 1,5m non altera la morfologia del sito e i normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche in quanto la composizione del soprassuolo vegetale non viene alterata.

Anche i cavidotti verranno interrati ad una profondità che non rappresenta un rischio di interferenza con l'ambiente idrico.

Per quanto riguarda l'utilizzo di acqua per la preparazione delle opere in conglomerato cementizio quali le platee di appoggio delle cabine, saranno utilizzate quantità d'acqua del tutto trascurabili rispetto alle dimensioni dell'opera.

Infine, le acque dei servizi igienici utilizzati dal personale di cantiere verranno raccolte nei serbatoi dei bagni chimici installati in cantiere e opportunamente smaltite, e pertanto non arrecheranno alcun tipo d'impatto.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

In fase di esercizio un impianto fotovoltaico non produce né richiede l'utilizzo di sostanze liquide che potrebbero sversarsi nel suolo e penetrare nelle falde acquifere.

Le uniche operazioni potenzialmente inquinanti per l'ambiente idrico sono:

- il lavaggio dei pannelli, attività che viene svolta in genere due volte all'anno;
- lo sversamento accidentale di oli minerali dai trasformatori.

In merito a queste, verranno adottate tutte le precauzioni necessarie per evitare sversamenti nel suolo e sottosuolo.

Impatti Attesi nella Fase di Dismissione

Nella Fase di Dismissione non sussistono azioni che possono arrecare impatti sulla qualità dell'ambiente idrico, anzi le operazioni di dismissione e smaltimento saranno volte alla completa reversibilità in modo da lasciare l'area oggetto dell'intervento nelle medesime condizioni in cui si trovava prima dell'intervento.

Mitigazioni proposte

In fase di cantiere saranno evitate forme di spreco o di utilizzo scorretto dell'acqua, privilegiando l'utilizzo di autocisterne.

Le acque dei servizi igienici per il personale di cantiere saranno gestite come rifiuto, conferendole ad aziende autorizzate.

Riguardo la fase di esercizio e le criticità precedentemente riscontrate, in merito alla pulizia dei pannelli questa sarà affidata a ditte specializzate nel settore e dotate di certificazione ISO 14000.

Le operazioni saranno effettuate a mezzo di idropulitrici a lancia, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e non prevedendo l'utilizzo di detergenti o altre sostanze chimiche.

Le acque di lavaggio verranno riassorbite dal terreno sottostante, senza creare fenomeni di erosione, considerando la larga periodicità dei lavaggi stessi e la scarsa quantità d'acqua utilizzata e pertanto tali operazioni non arrecano rischio di contaminazione delle acque e dei suoli.

Le apparecchiature di trasformazione contenenti olio dielettrico minerale avranno al di sotto delle vasche di raccolta in modo da contenere eventuali perdite dovute a guasti, senza che vengano disperdersi nell'ambiente.

Nella fase di Dismissione non sussistono impatti relativi all'Ambiente Idrico, pertanto non sono necessarie mitigazioni.

QUALITÀ DEL SUOLO E SOTTOSUOLO

Stato Attuale

Lo schema geologico locale, riferito alla successione stratigrafica dei terreni, risulta schematizzabile nel seguente modo:

1. Terreno vegetale e a diverse profondità ciottoli e crosta calcarea evaporitica.
2. Conglomeratici poligenici in matrice sabbiosa
3. Argille marnose grigio azzurre.

Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

In fase di cantiere gli impatti attesi che in genere interessano il suolo possono essere dovuti a:

- leggero livellamento e compattazione del sito;

- scavi a sezione obbligata per l'alloggiamento dei cavidotti interrati;

- scavi per il getto delle fondazioni delle cabine di raccolta;

- realizzazione viabilità interna;

- infissione dei pali di sostegno dei pannelli fotovoltaici;

- infissione dei paletti di sostegno della recinzione.

La natura degli interventi previsti non alterano la situazione attuale e non comportano né un incremento dei carichi né tantomeno una modifica delle condizioni al contorno che possano alterare lo stato dei luoghi.

La predisposizione dei cavidotti per il successivo interramento dei cavi interesserà solo gli strati superficiali e pertanto non determinerà situazioni di attenzione particolare.

Il terreno risultante dagli scavi per la fondazione delle cabine verrà ridistribuito nell'area circostante, trattandosi di un sottile strato di terreno vegetale; quello risultante dagli scavi per i cavidotti verrà in parte riutilizzato per il rinterro e in parte distribuito nel luogo d'intervento.

L'infissione di pali e paletti avrà una profondità limitata e non andrà ad alterare la natura geologica del terreno sottostante, così come la realizzazione della viabilità interna.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

In fase di Esercizio, i possibili impatti sono quelli descritti in precedenza riguardo l'ambiente idrico e pertanto saranno adottate le stesse tipologie di mitigazione.

Trattandosi di un impianto agro-voltaico, non si avrà la stessa sottrazione di suolo all'agricoltura come avviene per i tradizionali impianti fotovoltaici a terra ma sarà decisamente più ridotta.

Nel caso in oggetto, quindi, il consumo del suolo può considerarsi trascurabile in quanto molto ridotto rispetto ad un fotovoltaico tradizionale.

Impatti Attesi nella Fase di Dismissione

Nella fase di dismissione sono previste le seguenti operazioni di interazione col suolo:

- scavi a sezione obbligata per il recupero dei cavi elettrici e delle tubazioni corrugate;

- demolizione e smaltimento delle opere in cemento armato;

- estrazione dei pali di sostegno dei tracker;

- estrazione dei paletti di sostegno della recinzione.

L'estrazione dei pali e paletti non andrà a modificare lo stato di fatto, mentre per lo scavo dei cavidotti valgono le considerazioni fatte in fase di cantierizzazione.

In merito alle fondazioni delle cabine, il cemento demolito verrà portato in discarica autorizzata.

Mitigazioni Proposte

In merito agli impatti attesi in fase di cantierizzazione, le mitigazioni che è possibile adottare consistono nelle soluzioni progettuali che permettono la totale reversibilità dell'intervento.

Il sito proposto è pressocchè pianeggiante, pertanto per la sistemazione del suolo verranno effettuate solo opere di livellamento e compattazione che non richiederanno scavi o sbancamenti. Sarà quindi possibile realizzare l'impianto senza alterare sostanzialmente la natura del suolo.

Gli scavi per le fondazioni delle cabine avranno anch'essi modesta entità, trattandosi di fondazioni profonde circa 60cm e che interesseranno quindi solo lo strato vegetale di terreno che verrà poi distribuito nell'intorno. Il fondo scavo sarà livellato e compattato, e sul terreno livellato sarà posto uno strato di 20 cm di magrone, su cui sarà poggiato il basamento in calcestruzzo prefabbricato, dotato di fori passacavi e su questo calato il modulo di cabina prefabbricato.

In merito alla viabilità interna, questa sarà limitata al minimo indispensabile. Le strade saranno realizzate in brecciato, senza l'utilizzo di cemento o asfalto e pertanto non si creeranno superfici impermeabili. Il terreno sottostante verrà leggermente scorticato e compattato e ricoperto da uno strato di pietrisco di varia pezzatura e rifinito con matrice più sottile in modo da realizzare una stabile superficie di calpestio.

I percorsi interni tra i filari di pannelli saranno lasciati allo stato naturale in quanto oggetto dell'attività agricola connessa. Per l'accesso al sito non è prevista l'apertura di nuove strade, essendo utilizzabili quelle esistenti al bordo del terreno di progetto.

I pali di sostegno dei moduli fotovoltaici verranno pressoinfissi tramite apposite macchine operatrici e non necessiteranno di fondazioni in cemento, così come quelli della recinzione.

Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento degli stessi garantirà il ritorno alle condizioni originarie del terreno.

In fase di esercizio i possibili impatti sono quelli descritti per l'ambiente idrico per i quali saranno adottate le stesse tipologie di mitigazione.

In fase di dismissione le operazioni previste che interessano il contesto del suolo hanno tutte carattere reversibile e non è quindi necessario prevedere alcun tipo di mitigazione.

FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Stato Attuale

Flora

L'analisi della vegetazione presente appare fondamentale per definire i possibili impatti collegabili all'impianto.

Si rileva la permanenza di vegetazione "banale", costituita da specie ad elevata valenza ecologica e a forte adattabilità, prevalentemente sui bordi dei canali che percorrono il territorio.

In tale situazione si rinvengono specie che sono state selezionate dall'azione del fuoco che ciclicamente percorre queste aree come usuale pratica agricola di fine coltura.

Piccole aree in prossimità di alcune abitazioni possiedono piccoli giardini con presenza di alberi, quali pino domestico e piccoli gruppi di querce.

Alcuni terreni lasciati a riposo ospitano, temporaneamente, una vegetazione di specie ad ampia diffusione, di elevata adattabilità e talvolta infestanti.

Sulle sponde dei torrenti principali presenti nel sito, ormai quasi completamente cementificati, soggetti a temporanee inondazioni si rinvengono praterie e pascoli idrofili caratterizzati da Juncus articulatus, Juncus inflexus, Ranunculus repens, Potentilla reptans, Carex hirta, Agrostis stolonifera. Sulle stesse sponde dove invece i suoli risultano neutro-subacidi, e dove la vegetazione erbacea risulta maggiormente assoggettata a falciature e all'effetto dei concimi, si rinvengono praterie mesofite permanenti o semipermanenti

Fauna

L'intervento in progetto va ad incidere in maniera irrilevante su un territorio ormai compromesso dalla presenza dell'uomo e dalla coltivazione dei terreni.

Dal punto di vista faunistico non sono state osservate specie rare o di particolare pregio.

Le comunità faunistiche presenti sono quelle legate maggiormente alla presenza antropica, specie comuni che da tempo hanno stabilito dei rapporti di convivenza con l'uomo e le sue attività. Durante il periodo di migrazione è possibili osservare qualche specie meno comune che di solito transita soltanto sull'area di intervento, oppure effettua qualche piccola sosta.

Nell'area di progetto non esistono habitat di elevato valore naturalistico, in grado di offrire le condizioni necessarie alla permanenza di specie avifaunistiche migratorie, mentre è possibile trovare alcuni siti di riproduzione solo di animali stanziali e molto comuni (passeriformi e corvidi).

L'impianto sorgerà in un comprensorio faunistico caratterizzato dalla presenza di specie rappresentate da popolazioni costituite da pochi esemplari per la mancanza di aree idonee al rifugio e/o alla riproduzione, per il disturbo e la semplificazione estrema dell'ambiente.

Il sito di interesse si colloca in un'area con gli ambienti degradati e semplificati, la cui povertà faunistica deriva da una serie di elementi che qui si riassumono:

- mancanza o carenza di rifugi idonei a fauna non antropofila o non altamente adattabile,

- carenza di sufficienti risorse atte a sostenere popolazioni numerose e stabili di specie che non siano granivore e che necessitino di diversità trofica,

- carenza di siti di riproduzione. Tali siti si limitano alla vegetazione erbacea ripariale e alle poche alberature stradali e nelle vicinanze delle abitazioni,

- limitatezza della risorsa idrica confinata, nella maggior parte dell'anno nelle riserve d'acqua la maggior parte delle quali recintate e sprovviste di una vegetazione ripariale,

- pratiche agricole necessariamente invasive in un'area ad altissima vocazione soprattutto a colture seminative,

- controllo con fuoco e con la chimica della vegetazione naturale per evitare che invada le zone coltivate.

La presenza maggiore è costituita dagli uccelli, sia stanziali sia che frequentano l'area a scopo trofico. La maggior parte delle specie è costituita da granivori che approfittano delle coltivazioni di grano per nutrirsi. Tale presenza si accentua dal momento in cui il grano giunge a maturazione e prosegue nel periodo post mietitura nel recupero di ciò che è sfuggito al raccolto.

Ancora presenti in numero cospicuo ma concentrati nelle zone non coltivate, sono da considerare tutti i piccoli roditori ed i loro immediati predatori sia terrestri (faina donnola, volpe) sia appartenenti all'avifauna (rapaci diurni e notturni, gabbiani, corvidi).

In particolare, nell'analisi di area vasta, l'area protetta più vicina è il pSIC (Proposta di Sito di Importanza Comunitaria) IT 9110032 - "VALLE DEL CERVARO – BOSCO DELL'INCORONATA" e

risulta essere distante circa 7km in linea d'aria dall'impianto in oggetto, e quindi sufficientemente al riparo da interferenze.

DENOMINAZIONE	**VALLE DEL CERVARO – BOSCO DELL'INCORONATA**
DATI GENERALI	
Classificazione:	proposto Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC)
Codice:	IT9110032
Data compilazione schede:	01/1995
Data proposta SIC:	06/1995 (D.M. Ambiente del 3/4/2000 G.U. del 22/04/2000)
Estensione:	ha 4560
Altezza minima:	m 54
Altezza massima:	m 71
Ragione biogeografia:	Mediterranea
Provincia:	Foggia
Comune/i:	Orsara di Puglia, Bovino, Deliceto, Panni, Castelluccio dei Sauri, Foggia.
Comunità Montana:	Comunità Montana dei Monti Dauni Meridionali
Riferimenti cartografici:	IGM 1:50.000 fogli 408-420-421.
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	Il paesaggio si presenta uniforme, il tipo di clima è tipicamente mediterraneo. Sito caratterizzato dalla presenza del corso del fiume Cervaro, bordato dalla caratteristica vegetazione ripariale di elevato valore naturalistico. Il bosco dell'Incoronata rappresenta l'ultimo lembo di foresta presente sul Tavoliere.
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	Praterie su substrato calcareo con stupenda fioritura di orchidee (*). Percorsi substeppici di graminee e piante annue (Thero-brachypodietea) (*) Fiumi mediterranei a flusso permanente e filari ripali di Salix e Populus alba Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE E 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	Canis lupus
Uccelli:	Picus viridis; Turdus philomelos; Lanius collirio; Dendrocopos major; Alauda arvensis; Milvus milvus; Ficedula albicollis; Milvus migrans; Turdus pilaris; Scolopax rusticola; Turdus merula; Caprimulgus europaeus.
Rettili e anfibi:	Bombina variegata; Emys orbicularis; Elaphe quatuorlineata.
Pesci:	Alburnus albidus
Invertebrati:	
SPECIE FLORA DIRETTIVA 92/43/CEE all. II	
VULNERABILITA':	Disboscamento per messa a coltura dei terreni. Prelievo idrico a monte con alterazione dell'equilibrio idrogeologico. Carico antropico rilevante per la presenza, nelle immediate vicinanze del bosco, di un santuario; pascolo eccessivio.

(*) Habitat definiti prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/CEE: habitat in pericolo di estinzione sul territorio degli Stati membri, per la cui conservazione l'Unione Europea si assume una particolare responsabilità.

Il pSIC contiene al suo interno l'area del parco naturale regionale "Bosco Incoronata" istituito con legge regionale n. 10 del 16 maggio 2006 e avente un'estensione di circa 1060 ettari.

Nell'area oggetto di intervento e nell'immediato intorno non sono presenti aree di nidificazione da parte dell'avifauna tipica dei luoghi, essendo i terreni interessati sottoposti ai periodici cicli di lavorazione.

Il progetto è in linea con le prescrizioni derivanti dalle normative, in quanto non si prevede l'installazione di pannelli in Aree pSIC, SIC e ZPS ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva habitat) e della Direttiva 79/409/CEE (Direttiva uccelli) e rientranti nella rete ecologica europea "Natura 2000". Il progetto non andrà ad interessare aree classificate come Parchi Nazionali (L394/1994), Riserve Naturali Statali, Riserve Naturali Orientate Regionali (L.R. 19/1997) o Important Bird Area.

Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

L'impatto sulla fauna locale, legata all'ecosistema rurale, può verificarsi unicamente nella fase di cantiere, dove la presenza di persone e mezzi e la rumorosità di alcune lavorazioni potranno causare un temporaneo disturbo che indurrà la fauna a evitare l'area per un certo periodo.

Si rimarca che trattasi di habitat antropizzato a causa delle colture intensive praticate da tempo.

Il fatto stesso però che le lavorazioni non durino l'intero arco delle 24 ore consentirà alla fauna di tornare in esplorazione del sito una volta allontanatisi uomini e mezzi.

La perdita temporanea di habitat sarà limitata nel tempo, e dunque reversibile, in quanto allo ristabilirsi delle condizioni di quiete gli animali torneranno ad avvicinarsi e a prendere possesso della zona.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

L'impatto sulla fauna locale durante la fase di esercizio potrebbe essere determinato sostanzialmente dalla presenza della recinzione per delimitare l'area d'impianto e dai pali di supporto dei tracker fotovoltaici.

Non si prevede un incremento del numero di collisioni da parte dell'avifauna in quanto i moduli sono facilmente individuabili e sostanzialmente fissi a confronto con un aerogeneratore.

Il movimento di rotazione intorno all'asse dei tracker per l'orientamento dei pannelli e sufficientemente lento da consentire ai volatili eventualmente appollaiati nelle intelaiature di volare via.

Le aree pannellate non risultano continue in quanto le file di pannelli sono alternate ad aree lasciate a prato erboso e, a causa dell'elevato coefficiente di assorbimento della radiazione luminosa delle celle fotovoltaiche (corrispondente ad una bassa riflettenza del pannello), si

considera molto bassa la possibilità del fenomeno di riflessione ed abbagliamento da parte dei moduli fotovoltaici.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è infatti protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestrate. Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella.

Pertanto, considerando la discontinuità delle aree pannellate, alternate ad aree coltivate, ed la bassa riflettenza dei pannelli, è ragionevole escludere che l'avifauna possa scambiare tali strutture come specchi lacustri ed esserne confusa o attratta.

Non si prevede alcuna ricaduta sugli ambienti e sulle formazioni vegetali circostanti, potendosi escludere effetti significativi dovuti alla produzione di polveri, all'emissione di gas di scarico o al movimento di terra che saranno circoscritti alle fasi di cantierizzazione e dismissione.

L'impatto sulla componente faunistica locale è da considerarsi di entità molto bassa per la sola perdita dell'habitat per altro già fortemente antropizzato.

In conclusione, gli effetti della realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulle componenti ambientali qui analizzate saranno minimi e circoscritti spazialmente alle aree di progetto.

Impatti Attesi nella Fase di Dismissione

In fase di dismissione dell'impianto potranno osservarsi gli stessi impatti segnalati in fase di cantiere.

Tali fasi comunque saranno di durata limitata e quindi con effetti reversibili.

Mitigazioni proposte

Le fasi di cantiere e di dismissione saranno di durata limitata e quindi con effetti reversibili.

L'impatto su flora e fauna sarà dovuto più che altro al disturbo dovuto alle lavorazioni, con conseguente movimentazione di persone e mezzi ed emissione di rumori.

In ogni caso si prevede di adottare le seguenti misure di mitigazione:

- la movimentazione dei mezzi di trasporto avverrà con l'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli);
- i mezzi dovranno essere provvisti di marchio CE e non aver subito manomissioni soprattutto riguardo marmitta e motore;
- le lavorazioni verranno organizzate in modo da non stravolgere in maniera totale l'ambiente naturale in cui verranno effettuate, suddividendole nel tempo e nello spazio;
- sulla singola area d'intervento verranno impiagate squadre non troppo numerose di uomini e mezzi;
- per ridurre al minimo le emissioni di rumori e vibrazioni, si utilizzeranno attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature;
- i mezzi dovranno restare accesi il tempo necessario all'effettuazione della lavorazione, evitando pause a motore acceso;
- non saranno effettuate opere di movimento terra che alterino consistentemente la morfologia del terreno; la posa in opera delle tubazioni avverrà con lo scavo ed il successivo riempimento dello stesso ripristinando perfettamente lo stato dei luoghi.
- In fase di esercizio la tipologia d'installazione non fa prevedere impatti significativi su flora e fauna, dato il contesto già parzialmente antropizzato per via dell'attività agricola e pastorale presente.

CAMPI ELETTROMAGNETICI

Stato Attuale

I campi elettrici e quelli magnetici sono grandezze fisiche differenti, che però interagiscono tra loro generando campi elettromagnetici.

Il campo magnetico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di corrente elettrica o di massa magnetica, la cui unità di misura è l'Ampère [A/m].

Il campo elettrico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica, la cui unità di misura è il Volt [V/m].

Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea che lo emette; il campo elettrico è invece facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici.

Le caratteristiche fondamentali che distinguono i campi elettromagnetici e ne determinano le proprietà sono la frequenza [Hz] e la lunghezza d'onda [m], che esprimono tra l'altro il contenuto energetico del campo stesso.

Col termine di inquinamento elettromagnetico ci si riferisce alle interazioni fra le radiazioni non ionizzanti (NIR) e la materia.

I campi NIR a bassa frequenza sono generati dalle linee di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica ad alta, media e bassa tensione, e dagli elettrodomestici e i dispositivi elettrici in genere.

Fra le radiazioni non ionizzanti esiste un'ulteriore distinzione in base alla frequenza di emissione:

- campi elettromagnetici a bassa frequenza o ELF: (0 - 300 Hz), le cui sorgenti più comuni comprendono ad esempio gli elettrodotti e le cabine di trasformazione, gli elettrodomestici, i computer.
- campi elettromagnetici ad alta frequenza o a radiofrequenza RF: (300 Hz - 300 GHz), le cui sorgenti principali sono i radar, gli impianti di telecomunicazione, i telefoni cellulari e le loro stazioni radio base.

L'area oggetto dell'intervento è un'area agricola scarsamente antropizzato e il percorso del cavidotto per giungere alla sottostazione non attraverserà alcun centro abitato.

Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

Non sussistono impatti in questa fase.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

Nella Fase di Esercizio gli impatti dal punto di vista dei Campi Elettromagnetici sono dovuti alle seguenti apparecchiature elettriche:

-- Campo Fotovoltaico (Moduli Fotovoltaici);

-- Inverter;

-- Elettrodotti di AltaTensione (AT);

-- Cabine di trasformazione bt/AT e consegna.

A seguito delle valutazioni preventive eseguite, si presume che l'opera proposta, per le sue caratteristiche emissive e per l'ubicazione scelta, sarà conforme alla normativa italiana in tema di protezione della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici, magnetici ed elettrici. Successivamente alla realizzazione ed entrata in esercizio dell'impianto, il rispetto dei limiti di esposizione, se necessario, potrà essere verificato e confermato con misure dirette in campo sebbene, come da relazione elettromagnetica allegata, l'impatto elettromagnetico dell'impianto in questione possa considerarsi nullo ai sensi della legge italiana.

Impatti Attesi nella Fase di Dimissione

In questa fase non si avranno impatti.

Mitigazioni proposte

In fase di cantiere e di dismissione dell'impianto non saranno necessarie mitigazioni non essendoci impatti.

L'apporto del campo fotovoltaico in esercizio si considera marginale rispetto ai valori di base normalmente registrati.

In fase di esercizio gli impatti dal punto di vista dei Campi Elettromagnetici possono essere dovuti alle apparecchiature elettriche elencate negli impatti attesi.

In merito al campo magnetico generato da un cavo interrato possono esserci variazioni in funzione della distanza tra le fasi, profondità e geometria di posa e le correnti indotte dal campo magnetico stesso nelle guaine metalliche.

Il valore di tali emissioni non è noto, in assenza di misure dirette, ma comunque risulterebbe ridotto se non addirittura trascurabile per via dell'interramento dei cavidotti e della schermatura operata dalle cabine sugli inverter.

Saranno comunque adottate le seguenti mitigazioni:

- non è prevista la realizzazione di linee aeree, ma tutte le linee elettriche in BT, MT e AT saranno interrate con l'ausilio di cavidotti;
- la disposizione dei cavi sarà a trifoglio, disposizione che assicura una riduzione del campo magnetico complessivo oltre che una riduzione dei disturbi elettromagnetici;
- gli elettrodotti interrati presentano distanze rilevanti da edifici abitati o stabilmente occupati;
- tutti gli impianti in tensione saranno realizzati secondo le prescrizioni della normativa vigente.

Nell'area attraversata non sono presenti abitazioni o altri edifici occupati per una parte significativa della giornata, quindi si può affermare che l'impatto dovuto ai CEM è di lieve entità.

RUMORE E VIBRAZIONI

Il comune di Ordona non ha un piano di zonizzazione acustica, pertanto i limiti da utilizzare di cui all'art. 6, comma 1, del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991 sono:

Limiti di accettabilità (art. 6 - d.p.c.m. 01/03/1991)

ZONIZZAZIONE	LIMITE (Diurno)	LIMITE (Notturno)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (d.m. n. 1444/68)	65	55
Zona B (d.m. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente Industriale	70	70

Tabella 1- Limiti di accettabilità (art. 6 – D.P.C.M. 01/03/1991)

L'area d'intervento è tipicamente agricola, con bassa densità abitativa e assenza di ricettori particolarmente sensibili quali ospedali o scuole, ma risultano scarsi anche gli insediamenti abitativi, costituiti principalmente da edifici rurali per lo più disabitati o occupati saltuariamente.

Di contro, nei pressi vi è la presenza di numerose strade e della linea delle Ferrovie del Gargano.

Le attività presenti sono quelle di conduzione agricola dei terreni, con i conseguenti rumori di fondo legati all'uso dei mezzi agricoli.

A differenza di un impianto eolico, un impianto fotovoltaico non è rumoroso e le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento delle cabine inverter e di trasformazione, oltre al rumore di magnetizzazione del trasformatore.

Di notte l'impianto è non funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo.

Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

La Fase di cantiere è quella che produce più impatti in ambito di rumore e vibrazioni, soprattutto a causa dell'utilizzo di diverse macchine operatrici che saranno le effettive fonti sonore.

I recettori individuati sono sufficientemente distanti dai siti d'impianto.

Il limite di immissione assoluto previsto in fase di massima emissione di rumore, prevista nella zona di installazione dell'impianto fotovoltaico, è rispettato presso i recettori individuati.

Per quanto riguarda la messa in posa dei cavidotti per l'allaccio alla rete elettrica, gli scavi per il posizionamento della linea saranno realizzati con tempistiche di avanzamento molto dinamiche, e dunque l'impatto derivato da questa tipologia di interventi sarà estremamente ridotto.

La verifica dei limiti differenziali non è prevista per la fase di cantiere.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

Le uniche sorgenti sonore previste nella fase di esercizio dell'impianto sono i trasformatori e gli inverter entrambi collocati all'interno delle cabine di raccolta distribuite nell'intera area occupata dall'impianto fotovoltaico.

Impatti Attesi nella Fase di Dismissione

Gli impatti previsti in fase di dismissione sono identici a quelli indicati per la fase di cantiere.

Mitigazioni Proposte

Al fine di mitigare le emissioni sonore durante lo svolgimento dei lavori, si provvederà a:

- ottimizzare il numero e la distribuzione delle macchine operatrici presenti in cantiere;
- interdire l'accesso dei mezzi pesanti in cantiere prima delle ore 7:00.

L'ampiezza dell'area di cantiere è di per se una fonte di mitigazione per gli effetti sul rumore.

In fase di esercizio le uniche fonti sonore presenti sono trasformatori e inverter collocati nelle cabine di raccolta. Queste sono distribuite nell'area dell'impianto e le apparecchiature interne sono certificate e rispondenti alle Vigenti Normative di Settore relative alle emissioni acustiche.

In fase di dismissione gli impatti sono analoghi alla fase di cantiere e tali saranno anche le misure di mitigazione.

VIABILITA' E TRAFFICO VEICOLARE

Il territorio in cui sorgerà il progetto proposto è prettamente agricolo, tipico del tavoliere foggiano.

L'area vasta è attraversata da varie strade provinciali, di cui quelle più prossime all'impianto sono la SP n. 110 e la SP n. 85 che costeggiano le particelle opzionate e ne consentono l'accesso.

Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

Durante la cantierizzazione ci sarà un flusso di mezzi di cantiere e di camion per la consegna di pannelli, strutture di supporto e materiali vari.

Sulle grandi arterie il flusso dei mezzi passerà praticamente inosservato, essendo usuale il passaggio di mezzi pesanti.

Il traffico locale non risentirà in maniera particolare di questa situazione, trattandosi di strade poco frequentate, e comunque sarà una situazione transitoria.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

In fase di esercizio non ci saranno particolari impatti sul territorio in termini di traffico veicolare.

Eventuali interventi di riparazione saranno di breve durata e comporteranno la movimentazione di pochi mezzi.

Impatti Attesi nella Fase di Dimissione

In questa fase gli impatti sono simili a quelli in fase di cantiere.

Mitigazioni proposte

Al fine di arrecare il minor impatto sul territorio, soprattutto in termini di traffico veicolare, si cercherà di far corrispondere la fase di approvvigionamento dei materiali nelle prime ore del giorno o a sera inoltrata, in modo da non ostacolare il traffico pendolare periurbano.

ASPETTI SOCIO ECONOMICI

Stato Attuale

Gli aspetti legati all'economia locale riguardano principalmente i settori agricolo e industriale.

L'impianto agrovoltaico oggetto del presente studio sarà realizzato in attuazione di un progetto agronomico che prevede la coesistenza dell'attività di produzione di energia elettrica in concomitanza con l'attività agricola.

Nel caso in oggetto quindi, il consumo del suolo è davvero trascurabile in quanto la realizzazione dell'impianto agrovoltaico non si va a sostituire all'attività agricola sull'uso del suolo, ma ne integra i benefici, sperimentando l'allevamento di ovini all'ombra parziale dei pannelli.

A livello di area vasta, oltre agli innegabili vantaggi sociali derivati dal miglioramento ambientale, grazie alla mancata emissione di notevoli quantità di sostanze inquinanti nell'atmosfera, un aspetto importante nella scelta decisionale del progetto comprende la possibilità di sviluppo locale dal punto di vista occupazionale.

Secondo gli ultimi dati del World Watch Institute, le risorse per l'energia rinnovabile non solo garantiranno un miglioramento della sostenibilità ambientale, ma saranno in grado di creare numerosi nuovi posti di lavoro.

L'occupazione nel settore fotovoltaico richiede personale nelle varie fasi:

• costruzione

• installazione

• gestione/manutenzione.

La realizzazione dell'impianto comporterà l'impiego di circa 30 unità lavorative nel periodo di realizzazione.

Successivamente, durante il periodo di esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze specializzate addette alla manutenzione, alla gestione e alla sorveglianza.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo e destinate alla gestione, alla sorveglianza e alla manutenzione ordinaria dell'impianto, oltre a quelle necessarie per le manutenzioni straordinarie.

Altre figure verranno impiegate costantemente nella conduzione del terreno dal punto di vista agricolo, comprendendo in questa fascia agronomi e braccianti e l'indotto relativo.

Impatti Attesi

Alla luce di quanto sopra riportato, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico con l'associata attività agricola avrà degli impatti attesi positivi in relazione ai seguenti ambiti:

- **Ricadute economiche positive sul territorio:** durante la realizzazione dell'impianto ed in misura minore durante la fase di esercizio e dismissione, si avranno ricadute positive dal punto di vista economico non solo nell'ambito dell'impianto, ma su tutto il territorio. Infatti oltre a corrispondere al proprietario del terreno un canone annuale per l'occupazione del suolo, per le varie lavorazioni verranno coinvolte numerose maestranze locali e no, le quali avranno bisogno di alberghi in cui alloggiare, bar e ristoranti in cui ristorarsi.

- **Occupazionale**: la conduzione dell'allevamento connesso permette l'impiego, nella fase di esercizio, di personale addetto alle operazioni legate alla pastorizia.

- **Ambientale:** si incrementa la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione della centrale fotovoltaica con indubbi vantaggi per l'ambiente e conformemente allo spirito di transizione ecologica previsto dal governo.

Il progetto presentato rientra inoltre, ai sensi dell'art. 12 c. 1 del D.Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.

PAESAGGIO

Stato Attuale

Col termine di paesaggio si intende l'insieme delle caratteristiche naturali e antropiche presenti sul territorio che ne hanno modificato in parte l'aspetto.

Inteso in tal senso quindi il paesaggio non è solo quello naturale: esiste anche un paesaggio costruito, un paesaggio culturale, che porta impressa l'impronta del tempo e delle modifiche apportate dall'uomo, quale primo utente.

Ogni intervento di trasformazione dovrebbe essere compatibile con ciascuna componente: patrimoniale, naturale, culturale e identitaria, non necessariamente lasciandole inalterate, ma integrandone le stratificazioni precedenti senza pregiudicarne il valore qualitativo.

Nel caso in esame, il paesaggio prevalente è di tipo pianeggiante, abbastanza uniforme ed omogeneo, dominato da coltivazioni estensive come cereali, ortaggi e foraggere.

All'interno di questo contesto agricolo s'inserisce l'area del futuro impianto agrovoltaico.

L'uso dei pannelli fotovoltaici come pensiline sotto cui allevare animali riduce l'impatto anche dal punto di vista ideologico e non snatura eccessivamente il paesaggio nelle sue componenti identitarie, per altro già notevolmente compromesse dalla presenza dell'attiguo impianto a biomasse.

A seguito di quanto esposto risulta che l'impatto dell'impianto fotovoltaico sul paesaggio circostante risulterà poco significativo.

Per quanto attiene invece gli equilibri ecologici, gli impatti attesi dell'impianto sulle matrici ambientali sono limitati al remoto rischio di incidenti.

Per gli aspetti patrimoniali occorre prestare la massima attenzione progettuale alla qualità percettiva del paesaggio risultante dalla trasformazione in progetto.

Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere e di dismissione, il quadro paesaggistico potrà essere compromesso dalla occupazione di spazi per materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici,

dai lavori di scavo e riempimento successivo, dalle operazioni costruttive in generale e da fenomeni di inquinamento localizzato già in parte precedentemente analizzati.

Tali compromissioni di qualità paesaggistica sono comunque reversibili e contingenti alle attività di realizzazione delle opere.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

La principale caratteristica dell'impatto paesaggistico di un impianto fotovoltaico a terra è determinata dalla intrusione visiva dei pannelli nell'orizzonte di un generico osservatore.

In generale, la visibilità delle strutture risulta ridotta da terra, in virtù delle caratteristiche dimensionali degli elementi.

La loro visibilità è ulteriormente ridotta anche per via della topografia, della densità edilizia, e della presenza, intorno ai punti di osservazione, di ostacoli di altezze paragonabili a quelle dell'opera.

In base allo Studio di Intervisibilità condotto è risultato che per l'impianto fotovoltaico non vi sono particolari elementi percettivi che possano alterare l'equilibrio naturalistico territoriale in quanto l'altezza dei pannelli è limitata anche dalla morfologia pianeggiante.

Di conseguenza l'impatto sul paesaggio dell'impianto sarà poco significativo.

Impatti Attesi nella Fase di Dimissione

In questa fase non sussistono impatti.

Mitigazioni proposte

<u>In fase di cantiere non sono necessarie mitigazioni.</u>

In fase di esercizio la sinergia tra allevamento e produzione di energia renderà i pannelli simili a pensiline per l'ombreggiamento degli animali creando un piacevole effetto che non renderà necessarie misure di mitigazione.

<u>In fase di dismissione non saranno necessarie mitigazioni.</u>

MATRICE DI VALUTAZIONE

Al fine di determinare una visione unitaria e globale degli impatti delle singole azioni costituenti il progetto, descritti singolarmente in precedenza, sulle componenti ambientali, può risultare utile l'approccio di seguito descritto basato sull'uso di una matrice di supporto.

La metodologia adottata rappresenta nella sua complessità la modalità con cui le azioni di progetto "impattano" sulle singole componenti ambientali e permette una puntuale discretizzazione del problema generale in elementi facilmente analizzabili per giungere alla definizione delle relazioni dirette tra impatto e azioni di progetto e tra fattori causali d'impatto e componenti ambientali.

Individuati gli impatti prodotti sull'ambiente circostante dall'opera in esame, descritti al capitolo precedente, si è proceduto alla quantificazione dell'influenza che essi hanno sulle singole componenti ambientali da essi interessate. Tale modo di procedere ha avuto come obiettivo quello di poter redigere successivamente un bilancio quantitativo tra gli impatti (positivi e negativi), da cui far scaturire il risultato degli impatti ambientali attesi.

La scala di giudizio utilizzata è qualitativa o simbolica: gli impatti sono stati classificati in base a parametri qualitativi (ad esempio alto/medio/basso, positivo/negativo, reversibile a breve termine, reversibile a lungo termine, irreversibile, ecc.) utilizzando una simbologia grafica assegnando colori diversi a seconda del segno e dell'entità dell'impatto.

Per ogni impatto generato dalle azioni di progetto la valutazione è stata condotta considerando:

- il tipo di beneficio/maleficio che ne consegue (Positivo / Negativo);
- l'entità di impatto sulla componente: "Lieve" se l'impatto è presente ma può considerarsi irrilevante; "Rilevante" se è degno di considerazione, ma circoscritto all'area in cui l'opera risiede; "Media" indica un'entità di impatto intermedia tra le precedenti;
- la durata dell'impatto nel tempo ("Breve" se è dell'ordine di grandezza della durata della fase di costruzione o minore di essa, "Medio" se molto superiore a tale durata, "Lungo" se di durata pari a quella di vita dell'impianto, "Irreversibile" se considerata illimitata).

Dalla combinazione delle ultime due caratteristiche scaturisce il valore dell'impatto, mentre la prima determina semplicemente il segno dell'impatto medesimo.

		FASE CANTIERE		FASE ESERCIZIO		FASE DISMISSIONE	
Componenti ambientali	**Potenziali alterazioni ambientali**	**Entità dell'impatto**	**Durata impatto**	**Entità dell'impatto**	**Durata impatto**	**Entità dell'impatto**	**Durata impatto**
Atmosfera	Qualità dell'aria	Lieve	Breve	Nullo	/	Lieve	Breve
Acqua	Qualità delle acque superficiali e sotterranee	Nullo	/	Molto lieve	/	Nullo	/
Suolo e sottosuolo	Qualità di suolo	Nullo	Breve	Molto lieve	Breve	Nullo	Breve
	Quantità di suolo	Molto lieve	Breve	Lieve	Medio	Molto lieve	Breve
Ecosistemi naturali	Vegetazione naturale	Molto lieve	Breve	Molto lieve	Breve	Molto lieve	Breve
	Vegetazione coltivata	Molto lieve	Breve	Molto lieve	Breve	Molto lieve	Breve
	Avifauna	Lieve	Breve	Molto lieve	Breve	Lieve	Breve
	Fauna selvatica	Lieve	Breve	Molto lieve	Medio	Lieve	Breve
Ambiente antropico	Campi elettromagnetici	Nullo	/	Lieve	Medio	Nullo	/
	Clima acustico	Lieve	/	Molto lieve	/	Lieve	/
	Traffico veicolare	Molto lieve	Breve	Molto lieve	Breve	Molto lieve	Breve
	Sistema insediativo	Positivo	Lungo	Positivo	Lungo	Positivo	Lungo
	Attività agricole	Positivo	Lungo	Positivo	Lungo	Positivo	Lungo
	Economia locale	Positivo	Lungo	Positivo	Lungo	Positivo	Lungo
Paesaggio e patrimonio culturale	Qualità del paesaggio	Lieve	Lungo	Lieve	Lungo	Lieve	Lungo

Dalla matrice si deduce come l'unico impatto che abbia contemporaneamente entità lieve e impatto lungo è quello sul paesaggio, dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici.

Occorre comunque evidenziare che l'installazione offrirà numerosi impatti positivi legati soprattutto alla compagine economica e insediativa.

IMPATTI CUMULATIVI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE

Gli elementi che contribuiscono all'impatto visivo degli impianti fotovoltaici al suolo sono principalmente:

1. dimensionali (superficie complessiva coperta dai pannelli, altezza dei pannelli al suolo);

2. formali (configurazione delle opere accessorie quali strade, recinzioni, cabine, con particolare riferimento, agli eventuali elettrodotti aerei a servizio dell'impianto, configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad es.: andamento orografico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario).

Nella valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche occorre quindi considerare principalmente i seguenti aspetti:

i. densità di impianti all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso (individuato dalla carta di intervisibilità), e/o del contesto paesaggistico di riferimento, che dovrà essere dimensionato anche in considerazione delle Zone di visibilità teorica (ZTV) e degli Ambiti e/o delle Figure Territoriali e Paesaggistiche individuate dal PPTR (DGR 01/2010);

ii. co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione;

iii. effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;

iv. effetto selva e disordine paesaggistico, valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori.

Nel caso in esame nell'intorno di 3km dal perimetro dal lotto 1 non risultano esserci altri impianti fotovoltaici, mentre vicino al lotto 2 si segnala la presenza di vari impianti fotovoltaici o agrovoltaici in fase di autorizzazione.

Data la natura pianeggiante del territorio non esistono punti panoramici sopraelevati da cui possa crearsi l'effetto panoramico cumulativo sulle visuali paesaggistiche.

In base agli ambiti tematici che devono essere valutati e considerati al fine di individuare gli impatti cumulativi che insistono su un dato territorio indicati dalla D.G.R. 2122/2012 si ha che:

- ☺ Tema I: l'impatto visivo cumulativo è pari al parametro di controllo 3;
- ☺ Tema II: l'impatto su patrimonio culturale e identitario è trascurabile;
- ☺ Tema III: la tutela della biodiversità e degli ecosistemi viene rispettata trattandosi di un impianto agrovoltaico;
- ☺ Tema IV: l'impatto acustico cumulativo è trascurabile rispetto allo stato attuale in quanto un impianto fotovoltaico non produce rumore di esercizio rilevante;
- ☺ Tema V: gli impatti cumulativi su suolo e sottosuolo sono inferiori ai limiti previsti in quanto non c'è rilascio di sostanze inquinanti nel suolo e sottosuolo.

In definitiva si può affermare che l'effetto cumulativo generato dalla realizzazione del nuovo impianto agrovoltaico sarà molto limitato, soprattutto in considerazione degli enormi benefici in termini di produzione di energia sostenibile.

MITIGAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

Per quanto riguarda gli aspetti di impatto sull'ambiente naturale e agricolo si è provveduto a:

- ✓ utilizzare fondazioni puntiformi e presso infisse, senza fare ricorso a fondazioni in cemento e riducendo in tal modo l'impermeabilizzazione dei suoli;
- ✓ utilizzare le strade già esistenti per accedere al sito in fase di realizzazione o di manutenzione;
- ✓ utilizzare pavimentazioni drenanti per i percorsi interni al campo fotovoltaico;
- ✓ spaziare le file di moduli considerando un'interdistanza di 5,5m per ridurre la copertura di suolo e consentire il passaggio degli animali;
- ✓ utilizzare cavidotti interrati;
- ✓ realizzare gli impianti a debita distanza dal reticolo idrografico e dalle aree a pericolosità idraulica.

Per quanto attiene gli aspetti paesaggistici si provvederà a:

- utilizzare materiali per i sostegni compatibili con il contesto, ossia non riflettenti,
- introdurre schermature vegetali poste nell'immediato intorno dell'impianto, nel rispetto delle esigenze tecniche, in modo da non creare ombreggiamenti sui pannelli;
- utilizzare tipologie vegetali nel rispetto delle essenze già presenti sul territorio o comunque che siano compatibili con le condizioni climatiche locali.

PIANI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

I Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) hanno l'obiettivo di misurare sperimentalmente l'impatto ambientale conseguente alla realizzazione di un progetto, solitamente costituito da un impianto industriale o un a grande opera pubblica, la cui presenza è potenzialmente dannosa per l'ambiente circostante, in modo da verificare il rispetto delle condizioni prescritte dall'Autorizzazione Ambientale rilasciata.

Il progetto dovrà essere realizzato conformemente alla documentazione progettuale presentata, ivi incluse le misure di mitigazione previste; qualsiasi modifica sostanziale a tali previsioni dovrà essere sottoposta al riesame del servizio Valutazione di Impatto Ambientale.

Fatte salve le responsabilità civili e penali previste dalla vigente normativa in caso di inquinamento ambientale, al fine di prevenire al massimo le possibilità di incorrere in tali situazioni eventualmente connesse alle attività dei cantieri, l'impresa appaltatrice è tenuta al rispetto della normativa vigente in campo ambientale e a recepire tutte le osservazioni che deriveranno dalle attività di monitoraggio ambientale.

L'impresa dovrà inoltre tenere conto che:

- dovranno essere predisposte tutte le misure atte a scongiurare il rischio di sversamenti accidentali sul terreno di sostanze inquinanti (oli ed idrocarburi in genere, polveri e sfridi, residui bituminosi e cementizi) ed un piano di intervento rapido per il contenimento e l'assorbimento.

- particolare cura dovrà essere posta nella manutenzione e nel corretto funzionamento di ogni attrezzatura utilizzata, in particolare occorrerà effettuare periodicamente una manutenzione

straordinaria dei mezzi d'opera e dovranno essere controllati giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi;

- tutti i rifiuti di cantiere dovranno essere smaltiti secondo la normativa vigente.

La viabilità da utilizzare in fase di cantiere dovrà essere quella descritta in progetto.

Per la parte zootecnica abbinata al fotovoltaico, si provvederà al monitoraggio della continuità dell'attività con cadenza annuale mediante tenuta del fascicolo aziendale e relazione agronomica asseverata.

Il monitoraggio del risparmio idrico verrà effettuato con il sistema di rilevazione dei consumi integrato con l'attrezzatura del capannone e riportato sui registri aziendali.

La società proponente intende effettuare monitoraggi costanti anche sul microclima, al fine di verificare gli effetti delle installazioni sul microclima locale.

Il sistema di monitoraggio del microclima si basa su sensori per la rilevazione dei parametri:

• temperatura;

• umidità;

• velocità dell'aria;

• radiazione solare.

Per ciascuno dei parametri sopra riportati, la rilevazione sarà effettuata in campo aperto con l'installazione di un sensore nelle immediate vicinanze dell'impianto e di un sensore installato retro-modulo per ogni ettaro di superficie Stot dell'iniziativa.

Anche in questo caso i dati raccolti verranno riportati relazione agronomica asseverata che contenga informazioni relative al sistema di monitoraggio del microclima implementato.

La rilevazione degli ulteriori parametri previsti dal DM Agrivoltaico (quali il recupero della fertilità del suolo e la resilienza ai cambiamenti climatici), sarà garantita dalla presenza dei sistemi di monitoraggio al momento dell'entrata in esercizio delle iniziative e per tutto il periodo di incentivazione.

PUNTI DI FORZA E DI DEBOLEZZA DEL PROGETTO

Il progetto qui presentato verrà realizzato utilizzando la migliore tecnologia ad oggi presente sul mercato in merito sia ai pannelli fotovoltaici che ai sistemi d'inseguimento.

Il progetto agro-voltaico rappresenta un'innovazione per quanto riguarda il fotovoltaico a terra perché sottrae pochissimo terreno all'agricoltura.

L'iniziativa proposta genera una serie di opportunità favorevoli quali:

- ✓ **beneficio diretto del proprietario** del terreno che vedrà corrispondersi il canone di fitto annuale per la durata di vita dell'impianto su un terreno che difficilmente gli avrebbe dato pari resa economica;
- ✓ **valorizzazione del territorio** sia dal punto di vista della produzione di energia elettrica, sia per quanto riguarda la produzione zootecnica che verrà condotta in sinergia con l'impianto;
- ✓ **incremento occupazionale** legato sia alla sorveglianza e alla manutenzione dell'impianto fotovoltaico che alla conduzione dell'allevamento;
- ✓ **ricadute economiche** sul territorio che potrà diventare un centro di primaria importanza dal punto di vista dell'agrovoltaico attirando l'attenzione di università, centri ricerche e specialisti del settore;
- ✓ **rilancio dell'allevamento di pecore** in un territorio caratterizzato dalla presenza di numerosi tratturi per la transumanza e dall'ovile nazionale che sorgeva in agro di Foggia e che si estendeva per centinaia di ettari nel territorio provinciale;
- ✓ **riduzione delle emissioni inquinanti** a parità di energia prodotta annualmente con i metodi tradizionali;
- ✓ **educazione ambientale** attraverso incontri con scolaresche che potranno apprendere l'importanza della produzione di energia rinnovabile senza sacrificare il terreno in cui è installato l'impianto, ma anzi valorizzandone l'utilizzo.

Di contro, tra i punti di debolezza del progetto possiamo annoverare:

- ➢ la distanza dal punto di connessione,
- ➢ l'impatto visivo.

Riguardo il primo punto occorre precisare che il punto di connessione viene assegnato da Terna e nel caso in esame non si poteva pretendere una connessione più agevole sia dal punto di vista economico che di ubicazione.
Si può quindi affermare che in questo caso la distanza di connessione non è un fattore negativo.
In merito all'impatto visivo, per le parti di impianto eccessivamente esposte si farà ricorso ad una fascia di mitigazione arborea perimetrale, in modo da ridurre l'impatto.

Ne risulta quindi che i punti di forza hanno una valenza ben superiore rispetto a quelli di debolezza, il che rappresenta un incentivo in più alla realizzazione del progetto.

CONCLUSIONI

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia dell'opera, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua accezione più ampia.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano per la presenza che l'opera genera su alcune delle componenti ambientali, l'intervento produce indubbi vantaggi sull'ambiente antropico, soprattutto di carattere socio-economico.

È utile, infatti, ricordare che il progetto in esame rientra, ai sensi dell'art. 12 c. 1 del D.Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di pubblica utilità indifferibili ed urgenti.

Pertanto sulla base dei risultati riscontrati in seguito alle valutazioni condotte nel corso del presente studio si può concludere che l'intervento genera un impatto complessivamente positivo.

Analizzando i risultati ottenuti, infatti, si possono fare le seguenti conclusioni:

- ☺ la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è minima; in fase di dismissione tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa vigente;
- ☺ non ci sono impatti negativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico in quanto l'area d'impianto è stata scelta al di fuori di siti interessati da beni paesaggistici e storico culturali;
- ☺ le scelte progettuali rendono gli impatti su fauna, flora, unità ecosistemiche e paesaggio, di entità pienamente compatibile con l'insieme delle componenti ambientali;
- ☺ l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti in quanto verrà realizzato in zona agricola conformemente al PRG;
- ☺ l'impianto proposto genera impatti positivi sulle economie locali e sul mercato del lavoro.

È utile ricordare che il progetto in esame rientra, ai sensi dell'art. 12 c. 1 del D.Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.

A conclusione delle valutazioni condotte nel corso del presente studio si può asserire che l'intervento genera un impatto compatibile con l'insieme delle componenti ambientali.

Ing. Angela O. Cuonzo