

CERIGNOLA

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA DI FOGGIA

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE ED
INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA ELETTRICA DI
140,66 MW (ex 120MW) SITO NEL COMUNE DI CERIGNOLA**

PROGETTO DEFINITIVO

SINTESI NON TECNICA

Proponente:

CERIGNOLA SOLAR 2 S.R.L.

Via Antonio Locatelli n.1

37122 Verona

P.IVA 04741630232

cerignolasolar2@pec.it

Progettazione:

WH Group s.r.l.

Via A. Locatelli n.1 - 37122 Verona (VR)

P.IVA 12336131003

ingegneria@enitgroup.eu

Ing. Antonio Tartaglia



Spazio riservato agli Enti:

File: PEI7Q60_4.2.10_2_SintesiNonTecnica

Cod. PEI7Q60

Scala: ---

4.2.10_2	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Approvato
	01	08/03/2022	V.I.A. Ministeriale	A. Tartaglia	S.M. Caputo
	00	14/10/2019	Prima Emissione		

INDICE

1	PREMESSA	6
2	VARIANTE MIGLIORATIVA “AGROFOTOVOLTAICO”	6
3	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E PROGRAMMATICI	8
3.1	Rete Natura 2000	8
3.2	Aree protette	11
3.3	Aree IBA – Important Bird Areas	11
3.4	Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	11
3.5	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.)	12
3.6	Verifica delle tutele definite dal PPTR	13
3.6.1	<i>Interferenza con il Canale Marana Castello</i>	<i>13</i>
3.7	Valutazione impatti cumulati	13
3.8	Valutazione della compatibilità paesaggistica nello Scenario Strategico del PPTR	14
3.1	Valutazione del rischio archeologico	18
3.2	PRG del Comune di Cerignola	22
3.3	Piano di Zonizzazione Acustica Comunale	23
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	24
4.1	Scheda progetto	24
5	DESCRIZIONE DEL SITO	26
5.1	Localizzazione dell'impianto	26
5.2	L'area di intervento ed i terreni che la costituiscono	27
5.3	Caratteristiche generali della centrale agrovoltaica	28
5.4	Generatore fotovoltaico	29
5.5	Producibilità	31
5.6	Caratteristiche del Campo fotovoltaico	32
5.7	Criteri progettuali e condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi	32
5.8	Caratteristiche tecniche della centrale	34
5.9	Strade di accesso e viabilità di servizio	35
5.10	Locali di servizio	35
5.11	Impianto di videosorveglianza	36
5.12	Cavidotti	36
5.13	Cabine elettriche	37
5.14	Sottostazione di trasformazione MT/AT	37
5.15	Stazione di Trasformazione AT/AAT (non oggetto di autorizzazione)	37
5.16	Inserimento delle opere, dismissione e ripristino ambientale	38
5.17	Fotovoltaico di grande taglia: motivazione dell'opera	38
6	ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	42
6.1	Alternativa 0 – Realizzazione di nessun'opera	43
6.2	Alternativa 1 – Utilizzo di aerogeneratori di piccola taglia in luogo dei pannelli FV	44
6.3	Alternativa 2 – Utilizzo di aerogeneratori di media taglia in luogo dei pannelli FV	46
6.4	Alternativa 3 – Utilizzo di aerogeneratori di grande taglia in luogo dei pannelli FV	47
6.5	Alternativa 4 – Utilizzo di Impianto a biomassa in luogo dei pannelli FV	48
6.6	Alternativa 5 – Alternativa localizzativa	49

6.7	Alternativa 6 – Realizzazione di una centrale fotovoltaica di diversa dimensione.....	49
7	VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ AGRONOMICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA	50
7.1	L'Agrivoltaico: studi e ricerche di riferimento	51
7.2	La soluzione progettuale con tracker alto.....	54
7.3	Il progetto agronomico	54
7.3.1	<i>Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico.....</i>	<i>59</i>
7.3.2	<i>Colture arboree ed arbustive nella fascia perimetrale</i>	<i>64</i>
7.3.3	<i>Fotosimulazioni.....</i>	<i>65</i>
8	IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE.....	74
8.1	Scelta delle componenti e dei fattori	74
8.2	Sintesi dell'impatto ambientale atteso	75
8.3	Sintesi delle misure di mitigazione	76
8.3.1	<i>Atmosfera</i>	<i>76</i>
8.3.2	<i>Ambiente idrico.....</i>	<i>77</i>
8.3.3	<i>Litosfera.....</i>	<i>77</i>
8.3.4	<i>Biosfera</i>	<i>78</i>
8.3.5	<i>Ambiente umano.....</i>	<i>78</i>
9	CONCLUSIONI.....	80

Indice delle figure

<i>Figura 1 - Carta degli habitat ISPRA (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_5.3b).....</i>	10
<i>Figura 2 - Carta delle presenze archeologiche.....</i>	19
<i>Figura 3 - Carta del Rischio archeologico</i>	21
<i>Figura 4 – Stralcio delle Zone omogenee di PRG in relazione alle aree di impianto (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_11.2).....</i>	22
<i>Figura 5 – Inquadramento territoriale delle opere in progetto.....</i>	26
<i>Figura 6 - Inquadramento delle infrastrutture di trasporto nel raggio di 80 km dal sito.....</i>	27
<i>Figura 7 – Inquadramento della centrale agro-voltaica su confini amministrativi comunali e provinciali</i>	28
<i>Figura 8 – Vista laterale e vista dall’alto della singola stringa da 26 moduli.....</i>	29
<i>Figura 9 – Vista planimetrica del campo agro-voltaico (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23)....</i>	33
<i>Figura 10 – Area di influenza aerogeneratori di piccola taglia – diametro rotore 25 m.....</i>	45
<i>Figura 11 – Area di influenza aerogeneratori di media taglia – diametro rotore 60 m.....</i>	47
<i>Figura 12 – Area di influenza aerogeneratori di grande taglia – diametro rotore 150 m.....</i>	48
<i>Figura 13 – Sezione tipo della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell’asse di rotazione pari a circa 280 cm) ed interasse di 5,5 m.....</i>	54
<i>Figura 14 – Campo A1 (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.1)</i>	56
<i>Figura 15 – Campo A2 (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.2)</i>	57
<i>Figura 16 – Campo B (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.3)</i>	58
<i>Figura 17 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di lavanda.....</i>	60
<i>Figura 18 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di lavandino.....</i>	61
<i>Figura 19 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di rosmarino</i>	62
<i>Figura 20 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrivoltaico con la coltivazione di lavanda (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23).....</i>	63
<i>Figura 21 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaico con la coltivazione di lavandino (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23).....</i>	63
<i>Figura 22 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaico con la coltivazione di rosmarino (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23).....</i>	64
<i>Figura 23 – Esempio di una striscia fiorita a lato di un campo di pomodori</i>	65
<i>Figura 24 - Campo A1. Vista 4 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2).....</i>	67
<i>Figura 25 - Campo A1. Vista 5 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2).....</i>	68
<i>Figura 26 - Campo A2. Vista 1 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_3).....</i>	68
<i>Figura 27 - Campo A2. Vista 3 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_3).....</i>	68

<i>Figura 28 - Campo B. Vista 6 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_4).....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 29 - Campo B. Vista 7 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_4).....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 30 – Stato di fatto su ortofoto del campo A1.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 31 – Fotosimulazione su ortofoto del campo A1 (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.3.5_1).....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 32 - Stato di fatto su ortofoto del campo A2</i>	<i>71</i>
<i>Figura 33 – Fotosimulazione su ortofoto del campo A2 (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.3.5_1).....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 34 - Stato di fatto su ortofoto del campo B</i>	<i>72</i>
<i>Figura 35 – Fotosimulazione su ortofoto del campo B (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.3.5_1).....</i>	<i>73</i>

I PREMESSA

Le motivazioni che hanno spinto il proponente alla redazione del presente progetto per la realizzazione di un *IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE*, sono così riassumibili:

a) la minaccia sempre più concreta dei Cambiamenti Climatici dovuti all'incremento della presenza della CO₂ nell'atmosfera a cui consegue, a causa dell'Effetto Serra, un innalzamento della temperatura dell'atmosfera e del suolo. Ciò comporta sconvolgimenti nelle correnti d'aria che alterano i fenomeni temporaleschi, scioglimento dei ghiacciai, desertificazione dei terreni contestualmente ad inondazioni ed eventi meteorologici estremi;

b) la necessità, quindi, di ridurre l'immissione di CO₂ in atmosfera con il ricorso sempre maggiore, specialmente nel settore energetico, alle fonti rinnovabili solare, eolico, biomasse, idraulica;

c) le crescenti disponibilità di tecnologie "verdi" derivanti da attività di Ricerca e Sviluppo nei settori ambientale ed energetico che consentono sempre più l'applicazione del principio dello "Sviluppo Sostenibile" della società attuale salvaguardando, al contempo, la crescita e lo sviluppo della società futura.

Le finalità del presente progetto, quindi, agiscono su più livelli:

) ambientale: produrre energia rinnovabile da impiegare per la riconversione di impianti alimentati da fonti fossili tradizionali;

) economico: consentire la remunerazione dell'investimento e la crescita economica del territorio grazie all'indotto che può svilupparsi intorno all'impianto;

) educativo: impianto dimostrativo di come l'applicazione di diverse tecnologie "verdi" ed il riuso di materiali di scarto, nel principio dell'Economia Circolare, possano comportare un reale Sviluppo Sostenibile.

2 VARIANTE MIGLIORATIVA "AGROFOTOVOLTAICO"

In occasione della presente istanza di Valutazione di Impatto Ambientale, rispetto alla versione iniziale, la CERIGNOLA SOLAR 2s.r.l. ha maturato la decisione di apportare al progetto delle migliorie, **al fine di coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività di coltivazione agricola**, perseguendo due obiettivi prioritari:

→ LA TUTELA DEL PAESAGGIO;

→ IL CONTENIMENTO DEL CONSUMO DEL SUOLO.

A seguire si riportano in forma tabellare, per una loro immediata identificazione, le modifiche in oggetto che hanno consentito di **integrare la centrale fotovoltaica con un innovativo progetto agronomico di valorizzazione agricola dei suoli in chiave ecologica**, a seguire indicato con l'ormai diffuso neologismo di "AGROFOTOVOLTAICO e/o AGRIVOLTAICO".

Tra le modifiche, preme evidenziare innanzitutto che la superficie occupata dalla centrale in corrispondenza della recinzione è stata ridotta di 111.574,07 m², al fine di consentire la coltivazione lungo le fasce perimetrali di specie arboree e arbustive. Per garantire invece la coltivazione tra le file dei moduli, si è optato per un tracker alto di tipo monoassiale¹, con interasse aumentato da 4,5 m a 5,5 m. La recente disponibilità sul mercato di moduli fotovoltaici più performanti, ha permesso infine la sostituzione del pannello monocristallino da 360 Wp con un modulo monocristallino da 575 Wp.

¹ L'altezza delle strutture di sostegno in corrispondenza dell'asse di rotazione è pari a 279 cm

La superficie non coltivabile, tale perché occupata da strade e piazzole interne ai campi fotovoltaici di nuova realizzazione, ammonta a 9,11 ettari, il che in termini percentuali equivale a dire che della superficie complessivamente utilizzata (pari a 250,20 ettari) **solo il 3,64% è sottratto all'uso agricolo**; la restante superficie (pari a 241,09 ettari) risulta così destinata:

- Superficie coltivata all'interno della recinzione di impianto: 166,21 ha
- Fascia perimetrale esterna coltivata per 5 m: 8,72 ha
- Altre aree esterne coltivate: 66,16 ha

Soluzione progettuale iniziale	Variante migliorativa "Agrofotovoltaico"
POTENZA 120 MW	POTENZA 140,66 MW
Superficie totale occupata, al confine recinzione 185,89 ha	Superficie totale occupata, al confine recinzione 174,74 ha
Campo "A1" 93,22 ha	Campo "A1" 90,55 ha
Campo "A2" 45,96 ha	Campo "A2" 44,29 ha
Campo "B" 46,70 ha	Campo "B" 39,84 ha
Superficie agricola coltivata 0,00 ha	Superficie agricola coltivata 241,09 ha
Superficie totale specchiata 647.126,79 m² (G)	Superficie totale specchiata 654.633,24 m² (G)
Modulo Monocristallino 360 Wp JKM360M-72-V della Jinko Solar	Modulo Monocristallino 575 Wp JKM575M-7RL4-V della Jinko solar
Totale moduli N. 333510	Totale moduli N. 244634
Inverter di campo SMA Sunny Central 3000 kW Distribuiti nell'impianto totale inverter n. 55	Inverter di campo SMA Sunny Central 4000,4200, 4400, 4600 kW Distribuiti nell'impianto totale inverter n. 29
N. 3 cabine di raccolta dimensioni 5.5 x 2.5 x 2.7m	N. 3 cabine di raccolta dimensioni 5.5 x 2.5 x 2.7m
N. 3 Locale uffici 18 x 4.3 x 3 m	N. 3 Locale di servizio 18 x 4.3 x 3 m
Recinzione presso infissa alta 2 m, distanziata di 5 cm dal terreno con passi fauna di dimensione pari 20 x 20 cm	Recinzione presso infissa alta 2 m, distanziata di 5 cm dal terreno con passi fauna di dimensione pari 20 x 20 cm
Traker monoassiale Interasse 4,5 m	Traker alto monoassiali (h = 279 cm) Interasse 5,5 m
Produzione annua di energia elettrica attesa 246,3 GWh/anno	Produzione annua di energia elettrica attesa 254,9 GWh/anno

3 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E PROGRAMMATICI

3.1 Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è una rete ecologia europea, introdotta dalle Direttive Uccelli (79/409/CEE) ed Habitat (92/43/CEE), costituita da un complesso di aree di particolare rilevanza ambientale, quali quelle designate come Zone di Protezione Speciale (ZPS) per la conservazione degli uccelli selvatici e quelle classificate come Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, la cui funzione è quella di garantire la sopravvivenza futura della biodiversità presente sul nostro continente. I SIC (siti proposti SIC) al termine dell'iter istitutivo saranno designati come ZSC (Zone Speciali di Conservazione).

Le ZPS e le ZSC garantiranno la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e di specie peculiari del continente europeo, particolarmente minacciati di frammentazione ed estinzione. I criteri di selezione dei siti proposti dagli stati membri, descritti nell'Allegato III della Direttiva Habitat, delineano il percorso metodologico per la costruzione della rete europea denominata Natura 2000.

Elemento di carattere innovativo è l'attenzione rivolta dalla Direttiva alla valorizzazione della funzionalità degli habitat e dei sistemi naturali. Si valuta, infatti, non solo la qualità attuale del sito, ma anche la potenzialità che hanno gli habitat di raggiungere un livello di maggiore complessità. La Direttiva prende in considerazione anche siti attualmente degradati in cui tuttavia gli habitat abbiano conservato l'efficienza funzionale e che pertanto possano ritornare verso forme più evolute mediante l'eliminazione delle ragioni di degrado.

Ogni sito Natura 2000, a prescindere dallo Stato membro di appartenenza, deve essere parte integrante del sistema di aree individuate per garantire a livello europeo la presenza e la distribuzione degli habitat e delle specie considerate di particolare valore conservazionistico.

Il concetto di Rete Natura 2000 raccoglie così in modo sinergico la conoscenza scientifica, l'uso del territorio e le capacità gestionali, finalizzate al mantenimento della biodiversità a livello di specie, di habitat e di paesaggio. Scopo ultimo della Direttiva, infatti, non è solamente individuare il modo migliore per gestire ciascun sito, ma anche costituire con l'insieme dei siti una "rete coerente", ossia funzionale alla conservazione dell'insieme di habitat e di specie che li caratterizzano.

Per le opere in progetto, è stato predisposto uno studio dell'incidenza ambientale perché all'interno del buffer di area vasta assunto pari a 5 km, ricadono i seguenti siti della Rete Natura2000:

› ZSC - Zona Speciale di Conservazione

- *IT9110005 Zone umide della Capitanata (a 200 m circa di distanza dai confini della centrale agrovoltaica);*

› ZPS - Zona di Protezione Speciale

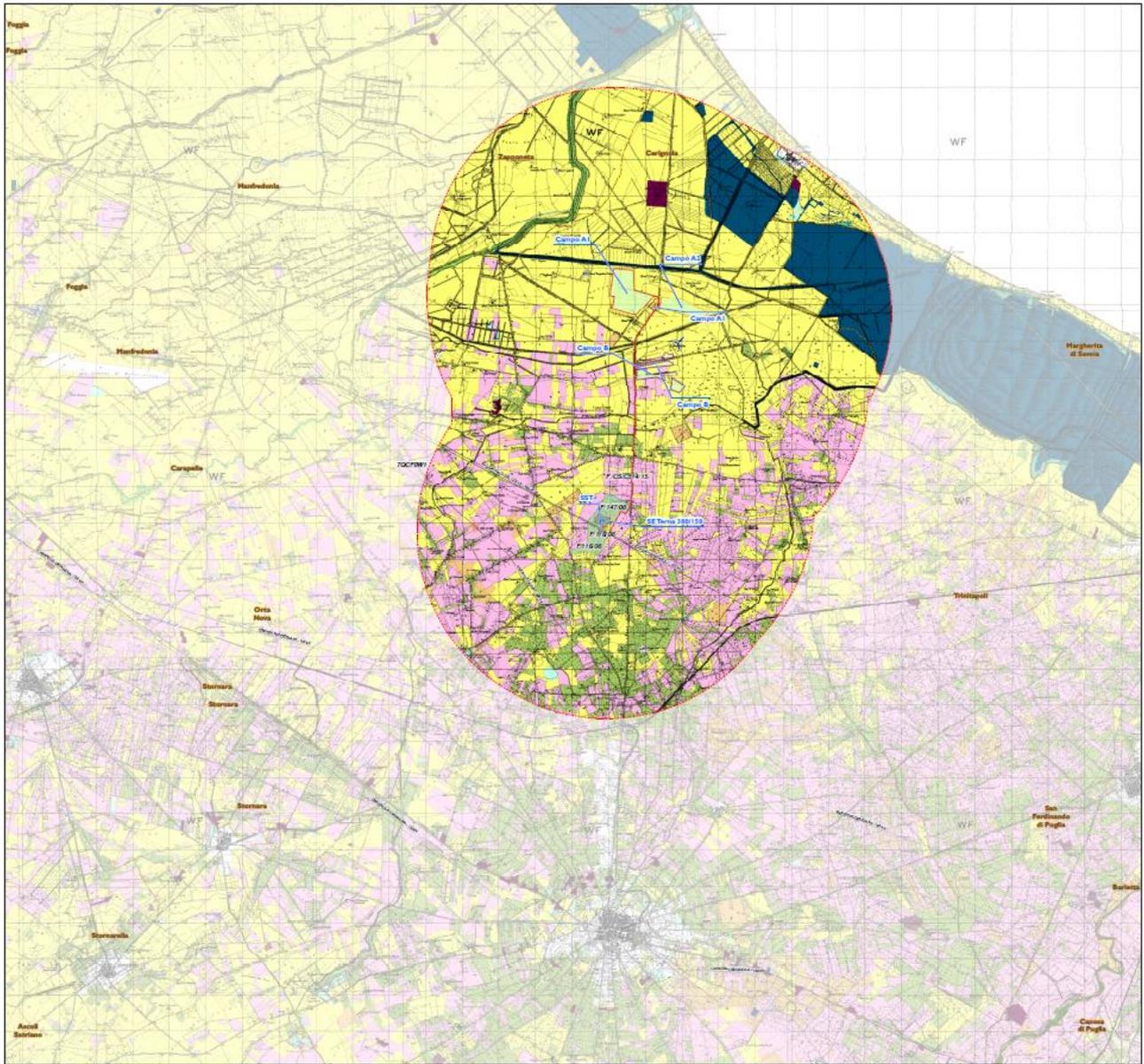
- *IT9110038 Paludi presso il Golfo di Manfredonia (a 200 m circa di distanza dai confini della centrale agrovoltaica).*

La cartografia prodotta fa emergere come le aree in progetto siano tutte esterne e mai direttamente interferenti con tali valori ambientali.

La ricognizione degli habitat presenti entro un buffer locale di 5 km mostra che a prevalere sono nettamente gli “Ambienti antropizzati” che raggiungono una incidenza percentuale del 99,18%.

Scendendo di livello nella lettura della Carta degli Habitat ISPRA, si evidenzia che gli ambienti antropizzati sono riconducibili essenzialmente a “Seminativi intensivi e continui” (che quotano 59,42%) e vigneti (per 22,78%); gli oliveti sono presenti per un’incidenza percentuale del 7,98%.

Habitat nel raggio di 5 km	Ha	%
Agrumeti	3.87	0.02%
Città, centri abitati	46.69	0.27%
Frutteti	193.81	1.11%
Lagune e canali artificiali	1250.39	7.18%
Oliveti	1391.42	7.98%
Piantagioni di conifere	4.63	0.03%
Piantagioni di eucalipti	13.43	0.08%
Prati mediterranei subnitrofilii	32.16	0.18%
Seminativi intensivi e continui	10354.79	59.42%
Siti industriali attivi	49.09	0.28%
Vegetazione ad alofite	5.56	0.03%
Vegetazione dei canneti e di specie simili	109.79	0.63%
Vigneti	3970.03	22.78%
TOT	17425.64	100%



Impatti cumulati su natura e biodiversità

AVIC - Area Vasta di Impatto cumulativo: 5 km

Carta della natura ISPRA - Habitat

- Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali
- Spiagge
- Dune mobili e dune bianche
- Prati mediterranei subnitrofilo
- Foreste mediterranee ripariali a pioppo
- Vegetazione dei canneti e di specie simili
- Seminativi intensivi e continui
- Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- Oliveti

- Frutteti
- Agrumeti
- Vigneti
- Piantagioni di conifere
- Piantagioni di eucalipti
- Grandi parchi
- Siti industriali attivi
- Cave
- Lagune e canali artificiali

Aree impianti fotovoltaici DGR 2122 fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freeweboapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>

- Impianto realizzato
- Confine rilevato in ortofoto del luglio 2018
- Impianto con iter di autorizzazione unica chiuso positivamente
- Campo agro-voltaico "A1"
- Campo agro-voltaico "A2"
- Campo agro-voltaico "B"
- Limiti comunali
- Cavidotto di vettoriamento SE
- Sottostazione di trasformazione AT/MT
- Futura SE Terna 380/150 kV

Figura 1 - Carta degli habitat ISPRA (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_5.3b)

3.2 Aree protette

La classificazione delle aree naturali protette è stata definita dalla legge 394/91, che ha istituito l'Elenco ufficiale delle aree protette - adeguato con il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) è un elenco stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Conservazione della Natura, che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute.

Nella tavola PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_12 si documenta la localizzazione delle opere in progetto in relazione alle aree protette, escludendo ogni interferenza con quelle più prossime.

3.3 Aree IBA – Important Bird Areas

L'inventario delle IBA (Important Bird Areas), fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

3.4 Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

I siti interessati dall'impianto non interferiscono con reticoli idrografici/corsi d'acqua riportati su cartografia IGM e sulla carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia.

Più nello specifico è esclusa ogni interferenza con gli alvei fluviali in modellamento attivo ai fini della tutela idrogeologica e paesaggistica dei territori contermini ai corsi d'acqua, come definiti dalla D.G.R. n. 1675 del 08/10/20. Quest'ultima, pubblicata sul BURP n.149 del 26/10/2020, ha definito l'alveo fluviale in modellamento attivo ai fini della tutela idrogeologica e paesaggistica dei territori contermini ai corsi d'acqua. In particolare, per i corsi d'acqua iscritti al registro delle acque pubbliche di cui al R.D. n.1775/1933, l'alveo fluviale in modellamento attivo è definito dalla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra idraulica, di 150 m rispetto al ciglio spondale dell'alveo o dal piede dell'argine ove presente, ovvero dall'asse del corso d'acqua nei casi di sponde variabili od incerte.

Nel caso di reticolo minore, ovvero per i corsi d'acqua che non risultano iscritti nel registro delle acque pubbliche di cui al R.D. n. 1775/1933, l'alveo fluviale in modellamento attivo è definito dalla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra idraulica, di 100 m rispetto dal ciglio spondale dell'alveo o dal piede dell'argine ove presente, ovvero dall'asse del corso d'acqua nei casi di sponde variabili od incerte.

Solo il tracciato del cavidotto interseca lungo il suo sviluppo le componenti idrologiche rappresentate da *BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m)*. Nello specifico l'interferenza è definita dal cavidotto MT con il canale denominato "Marana Castello" tutelato come acqua pubblica con R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915.

Tale intersezione sarà risolta con la tecnologia NO DIG ovvero inserendo il cavidotto lungo una precisa operazione di scavo teleguidato ad una profondità progettata in modo da garantire un franco di sicurezza rispetto all'escavazione della piena massima, i cui dettagli sono riportati nella Relazione Idraulica. L'attraversamento in Trivellazione Orizzontale

Controllata (TOC), sarà completamente interrato e rispettoso delle funzioni ecologiche ed idrauliche del corso d'acqua.

3.5 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.)

Con D.G.R. n° 176 del 16/02/2015, la Regione Puglia ha approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Territoriale (PPTR), adottato con D.G.R. n°1435 del 02/08/ 2013, che è entrato in vigore a seguito della pubblicazione sul BURP n° 40 del 23/03/2015.

Dalla data di approvazione del PPTR cessa di avere efficacia il PUTT/P. Sino all'adeguamento degli atti normativi al PPTR e agli adempimenti di cui all'art. 99 perdura la delimitazione degli ATE e degli ATD di cui al PUTT/P esclusivamente al fine di conservare efficacia a i vigenti atti normativi, regolamentari e amministrativi della Regione nelle parti in cui ad essi specificamente si riferiscono².

Nelle Norme Tecniche di Attuazione al Titolo VI - Disciplina dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti paesaggistici - Art. 39 - Suddivisione in strutture, sono indicati i "Beni Paesaggistici" ex art.134, 136 e 138 del D.lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. e gli "Ulteriori Contesti Paesaggistici" ex art.143 lett.e del D.lgs. 42/2004 e ss.mm.ii catalogati in tre diverse "strutture", ed a loro volta articolate in "componenti" censiti attraverso appositi elaborati grafici anch'essi allegati al piano, come di seguito sinteticamente rappresentato:

- Struttura idrogeomorfologica:
 - a. Componenti idrologiche;
 - b. Componenti geomorfologiche;
- Struttura ecosistemica e ambientale:
 - a. Componenti botanico-vegetazionali;
 - b. Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici;
- Struttura antropica e storico-culturale:
 - a. Componenti culturali e insediative;
 - b. Componenti dei valori percettivi.

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice, con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.r. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica". Esso è rivolto a tutti i soggetti, pubblici e privati, e, in particolare, agli enti competenti in materia di programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi della Puglia, 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 (di seguito denominato Codice), nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14.

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,

² Norme Tecniche di Attuazione del PPTR art. 106 comma 8

anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità

Il PPTR prevede specifiche limitazioni nelle prescrizioni di cui all'elaborato 6 " Il sistema delle tutele: beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici", finalizzate a salvaguardare i valori paesaggistici espressi da detti beni e contesti.

3.6 Verifica delle tutele definite dal PPTR

3.6.1 Interferenza con il Canale Marana Castello

Il tracciato del cavidotto interseca in un punto del suo sviluppo le componenti idrologiche rappresentate da *BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m)*. Nello specifico l'interferenza è definita con il canale denominato "**Marana Castello**" tutelato come acqua pubblica con R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915.

Tale intersezione sarà risolta con la tecnologia NO DIG ovvero inserendo il cavidotto lungo una precisa operazione di scavo teleguidato ad una profondità progettata in modo da garantire un franco di sicurezza rispetto all'escavazione della piena massima, i cui dettagli sono riportati nella Relazione Idraulica. L'attraversamento in Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), sarà completamente interrato e rispettoso delle funzioni ecologiche ed idrauliche del corso d'acqua.

Trattandosi di un'opera infrastrutturale completamente interrata, realizzata lungo le viabilità esistenti, con il ripristino dello stato iniziale dei luoghi, l'attraversamento di detto corso d'acqua è compatibile con la norma tecnica del PPTR applicabile al caso e nello specifico l'art.46 co.2 lettera a10):

NTA del PPTR

Art. 46 Prescrizioni per "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche". - a10) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile.

3.7 Valutazione impatti cumulati

Il Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 denominato "Norme in materia ambientale", come modificato e novellato dapprima dal D.lgs. n. 4/2008 e, successivamente dal D. Lgs. n. 128/2010, all'art. 5, definisce l'impatto ambientale "*l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta ed indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente, inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o di progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti*".

La valutazione della compatibilità paesaggistica dell'intervento è stata condotta in termini cumulativi in conformità alla DGR n. 2122 del 23 ottobre 2012 *“Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale”* e alle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili fissate con il DM 10 settembre 2010.

Con l'elaborato **PE17Q60_4.2.6_6_ValutazioneImpattiCumulativi** (a cui si rinvia) è stata verificata la compatibilità degli Impatti Cumulativi determinati dalla compresenza delle opere in progetto con gli altri impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in esercizio, per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica, ovvero si è conclusa una delle procedure abilitative semplificate previste dalla normativa vigente, o per i quali i procedimenti detti siano ancora in corso.

Gli impatti oggetto di valutazione cumulata sono stati:

- IMPATTI CUMULATIVI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE
- IMPATTI CUMULATIVI SUL PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO
- IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITA'
- IMPATTI CUMULATIVI SULLA SICUREZZA E SALUTE UMANA
- IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

3.8 Valutazione della compatibilità paesaggistica nello Scenario Strategico del PPTR

Ai sensi dell'art. 89 co. 1 lettera b2) delle Norme Tecniche di Attuazione del PPTR sono considerati interventi di rilevante trasformazione ai fini dell'applicazione della procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica, tutti gli interventi assoggettati dalla normativa nazionale e regionale vigente a procedura di VIA.

L'art. 91 delle medesime NTA del PPTR, sancisce che *“con riferimento agli interventi di rilevante trasformazione del paesaggio di cui all'art. 89 co. 1 lett. b2), oggetto dell'accertamento è anche la verifica del rispetto della normativa d'uso di cui alla sezione Scenario strategico C2 delle schede d'ambito”*.

Ai sensi dell'art. 27 delle NTA del PPTR *“Lo scenario strategico assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastare le tendenze di degrado e costruire le precondizioni di forme di sviluppo locale socioeconomico autosostenibile”*.

Dalla **Normativa d'uso della sezione C della Scheda d'Ambito 3/Tavoliere - Figura territoriale 3.3 “Mosaico di Cerignola”**, si riportano nella tabella successiva gli elementi significativi contenuti negli indirizzi e direttive in quanto pertinenti all'oggetto dell'intervento, al fine di dimostrare puntualmente la piena compatibilità delle opere a realizzare.

Lo sviluppo agricolo di tipo intensivo che caratterizza l'agro di Cerignola, con la sua ridotta biodiversità, ha provocato importanti ripercussioni sul sistema ambientale. Nei decenni sono andate perse, oltre le superfici boscate, le strutture marginali come le siepi, le piante ad alto fusto, le zone incolte e le piante arbustive, corridoi ecologici importanti per flora e fauna selvatica, utili al mantenimento dell'equilibrio dell'agro-ecosistema. L'utilizzo indiscriminato di fitofarmaci e di concimi chimici ha poi contribuito all'incremento di produzione di rifiuti, all'inquinamento dei suoli e delle acque.

In tale contesto, il Proponente ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività di

coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari: la tutela del paesaggio ed il contenimento del consumo del suolo.

Il progetto agronomico proposto, va nella direzione di un miglioramento dell'agroecosistema di riferimento, perché introduce prassi culturali sostenibili sia nelle interfile lasciate appositamente ampie e libere tra i moduli fotovoltaici, sia lungo le fasce perimetrali pensate per mitigare l'impatto visivo delle opere, assicurando adeguati corridoi ecologici per la fauna minore, riconoscendo e rispettando le componenti elementari del paesaggio, i loro tratti morfologici e le regole delle connessioni sintattiche.

Con lo scopo di rendere coltivabile anche la superficie di terreno più prossima ai moduli, le strutture di sostegno di quest'ultimi sono state alzate, fino ad un'altezza da terra di 279 cm, il che rende particolarmente efficace ed efficiente l'utilizzo del suolo per fini agricoli.

Rispetto all'attuale uso dei suoli, i vantaggi determinati dal progetto sono riconducibili a:

- un arricchimento e diversificazione del paesaggio agrario;
- un aumento della biodiversità;
- un miglioramento delle funzioni ecosistemiche dell'area.

Sotto l'aspetto visivo, l'analisi strutturale condotta dimostra che l'intervento in progetto, suddiviso in 3 distinti campi fotovoltaici di ridotte dimensioni, asseconda le forme che caratterizzano il paesaggio agrario di riferimento. Per ciò che riguarda la modificazione fisica dei luoghi, gli elementi percepibili sono costituiti principalmente dalle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e dai manufatti di servizio. Per quanto riguarda la viabilità, invece, non si prevedono variazioni sostanziali di quella esistente, se non la creazione di alcune strade di servizio, all'interno dei campi agrivoltaici. Per quanto riguarda i cavidotti, essendo previsti interrati, non daranno luogo ad impatti sul paesaggio, ad esclusione della fase iniziale di cantiere, peraltro limitata nel tempo.

Nelle fotosimulazioni la centrale agrivoltaica appare come elemento inferiore, in parte mimetizzata nella forma del paesaggio; i fondali paesaggistici sono sempre salvaguardati per effetto della morfologia pianeggiante dei luoghi. Le siepi, le alberature, i margini erbacei non coltivati contribuiscono a migliorare la biodiversità dei luoghi rispetto alle distese indistinte di seminativi intensivi.

Nell'area in esame non sono censiti punti/luoghi panoramici, strade panoramiche, strade a valenza paesaggistica e con visuali. Dalle elaborazioni prodotte è possibile apprezzare come il campo di visibilità sia ridotto a brevi tratti, sia lungo la SP 60, SP77 e SP66.

L'impianto fotovoltaico integrandosi all'attività agricola introduce una nuova componente antropica al paesaggio, senza alterare la morfologia e le connessioni sintattiche esistenti; il ruolo strutturante che, nella formazione del mosaico agricolo riveste la combinazione tra ordito delle strade e trama dei campi, non viene modificato. La citata limitata visibilità dei campi agrivoltaici, è garantita dall'effetto combinato di interventi di mitigazione visiva realizzati lungo tutte le recinzioni e di barriere visive naturali già esistenti.

Il paesaggio rurale affidato all'agricoltore, deposito di memoria materiale con le sue masserie, la sua rete di strade rurali, è così salvaguardato nonostante l'evolversi della tecnica e delle forze che su di esso agiscono.

Il carattere innovativo della proposta progettuale, del resto, supera alcune indicazioni fornite dallo stesso PPTR (ricordiamo approvato nel 2015), in materia di consumo del suolo agricolo.

La recente sentenza del Tribunale Amministrativo Regionale per la Puglia – Lecce, Sezione Seconda - pubblicata il 11/02/2022 al N. 00248/2022³ ha, infatti, riconosciuto per la prima volta in sede giudiziaria, la sostanziale differenza tra un impianto fotovoltaico tradizionale ed un impianto agrivoltaico.

A fronte del fatto che un impianto fotovoltaico tradizionale nelle Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile (Elaborato 4.4.1 del PPTR parte I, sezione B2.1.3 Criticità) è annoverato come elemento di criticità in relazione all'occupazione di suolo ed allo snaturamento del territorio agricolo, la sentenza stabilisce per la prima volta che tale criticità non è attribuibile all'agrivoltaico, in quanto *“nell'agrifotovoltaico l'impianto è invece posizionato direttamente su pali più alti e ben distanziati tra loro, in modo da consentire la coltivazione sul terreno sottostante e dare modo alle macchine da lavoro di poter svolgere il loro compito senza impedimenti per la produzione agricola prevista. Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia, e utilizzabile per la coltivazione agricola”*.

Scenario strategico - Sez.C2 Gli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale

Obiettivi di Qualità Paesaggistica e Territoriale d'Ambito	Normativa d'uso		EVIDENZE PROGETTUALI
	Indirizzi	Direttive	
A.1 Struttura e componenti Idro-Geo-Morfologiche			
<p>1. Garantire l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici;</p> <p>1.3 Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.</p>	<p>1. Garantire l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici;</p> <p>1.3 Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - assicurano adeguati interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria del reticolo idrografico finalizzati a incrementarne la funzionalità idraulica; - assicurano la continuità idraulica impedendo l'occupazione delle aree golenali e di pertinenza dei corsi d'acqua e la realizzazione in loco di attività incompatibili quali l'agricoltura; - riducono l'artificializzazione dei corsi d'acqua; - riducono l'impermeabilizzazione dei suoli; - realizzano le opere di difesa del suolo e di contenimento dei fenomeni di esondazione ricorrendo a tecniche di ingegneria naturalistica; - favoriscono la riforestazione delle fasce perfluviali e la formazione di aree esondabili; 	<p>I siti interessati dall'impianto non interferiscono con reticoli idrografici/corsi d'acqua riportati su cartografia IGM e sulla carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia.</p> <p>Più nello specifico è esclusa ogni interferenza con gli alvei fluviali in modellamento attivo ai fini della tutela idrogeologica e paesaggistica dei territori contermini ai corsi d'acqua, come definiti dalla D.G.R. n. 1675 del 08/10/20.</p> <p>Solo il cavidotto interrato interferisce in unico punto con il corso d'acqua "Fosso Marana di Castello".</p> <p>In corrispondenza di tale interferenza, come riportato nella Relazione Idraulica, il cavidotto verrà realizzato mediante tecnologia NO-DIG ad una profondità di circa 1.50 m in grado di garantire un franco di sicurezza sull'escavazione massima che si potrebbe avere in caso di piena. L'attraversamento avviene sempre idraulicamente a valle dell'infrastruttura dove l'erosione è minima.</p>
A.2 Struttura e componenti Ecosistemiche e Ambientali			

³ Sentenza del TAR a favore del ricorso proposto da Hepv18 S.r.l, contro Regione Puglia, Arpa Puglia e Ministero per i Beni e Le Attività Culturali e per il Turismo, Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio Province di Brindisi e Lecce.

Obiettivi di Qualità Paesaggistica e Territoriale d'Ambito	Normativa d'uso		EVIDENZE PROGETTUALI
	Indirizzi	Direttive	
<p>2.2 Aumentare la connettività e la biodiversità del sistema ambientale regionale;</p> <p>2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.</p>	<p>- tutelare i valori naturali e paesaggistici dei corsi d'acqua (principalmente del Carapelle, Candelaro, Cervaro e Fortore) e delle marane.</p>	<p>- assicurano la salvaguardia dei sistemi ambientali dei corsi d'acqua al fine di preservare e implementare la loro funzione di corridoio ecologico multifunzionali di connessione tra la costa e le aree interne;</p> <p>- prevedono misure atte a impedire l'occupazione delle aree di pertinenza fluviale da strutture antropiche ed attività improprie;</p> <p>- evitano ulteriori artificializzazioni delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua con sistemazioni idrauliche dal forte impatto sulle dinamiche naturali;</p> <p>- prevedono la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua artificializzati.</p>	<p>La D.G.R. n. 1675 del 08/10/20, pubblicata sul BURP n.149 del 26/10/2020, ha definito l'alveo fluviale in modellamento attivo ai fini della tutela idrogeologica e paesaggistica dei territori contermini ai corsi d'acqua.</p> <p>In particolare, per i corsi d'acqua iscritti al registro delle acque pubbliche di cui al R.D. n. 1775/1933, l'alveo fluviale in modellamento attivo è definito dalla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra idraulica, di 150 m rispetto al ciglio spondale dell'alveo o dal piede dell'argine ove presente, ovvero dall'asse del corso d'acqua nei casi di sponde variabili od incerte.</p> <p>Nel caso di reticolo minore, ovvero per i corsi d'acqua che non risultano iscritti nel registro delle acque pubbliche di cui al R.D. n. 1775/1933, l'alveo fluviale in modellamento attivo è definito dalla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra idraulica, di 100 m rispetto dal ciglio spondale dell'alveo o dal piede dell'argine ove presente, ovvero dall'asse del corso d'acqua nei casi di sponde variabili od incerte.</p> <p>Ciò premesso, come già dimostrato, sono escluse interferenze delle opere con gli alvei fluviali in modellamento attivo dei reticoli idrografici/corsi d'acqua riportati su cartografia IGM e sulla carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia.</p> <p>Il regolare decorso delle acque superficiali non sarà lesa in fase di cantiere, né in fase di esercizio dell'impianto e rimarranno invariate le caratteristiche anche dopo la fase di dismissione dell'impianto.</p> <p>Le recinzioni dei campi fotovoltaici saranno realizzate in modo da non ridurre l'accessibilità dei corsi d'acqua.</p> <p>Per migliorare la possibilità di spostamento della fauna e per ridurre al minimo l'impatto diretto, cioè quello dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali, la recinzione di ogni campo fotovoltaico sarà distanziata di 5 cm dal terreno e sarà dotata di passi fauna di</p>

Obiettivi di Qualità Paesaggistica e Territoriale d'Ambito	Normativa d'uso		EVIDENZE PROGETTUALI
	Indirizzi	Direttive	
			dimensione pari 20 x 20 cm posti a 20 m gli uni dagli altri.
A.3 Struttura e componenti antropiche e storico – culturali			
A.3.1 Componenti dei paesaggi rurali			
<p>4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici;</p> <p>4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici;</p> <p>4.4 Valorizzare l'edilizia e manufatti rurali tradizionali anche in chiave di ospitalità agrituristica;</p> <p>5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale insediativo;</p> <p>5.3 Favorire il restauro e la riqualificazione delle città storiche;</p> <p>5.5 Recuperare la percettibilità e l'accessibilità monumentale alle città storiche</p>	<p>- conservare e valorizzare l'edilizia e i manufatti rurali storici diffusi e il loro contesto di riferimento attraverso una conversione multifunzionale dell'agricoltura.</p>	<p>- individuano l'edilizia rurale storica in particolare le masserie cerealicole al fine della loro conservazione, estesa anche ai contesti di pertinenza;</p> <p>- promuovono misure atte a contrastare l'abbandono del patrimonio insediativo rurale in particolare dei borghi e dei poderi della Riforma, (ad esempio) attraverso il sostegno alla funzione produttiva di qualità e l'integrazione dell'attività con l'accoglienza turistica;</p>	<p>Il progetto agronomico proposto va nella direzione di un miglioramento dell'agroecosistema di riferimento, perché introduce prassi culturali sostenibili sia nelle interfile lasciate appositamente ampie e libere tra i moduli fotovoltaici, sia lungo le fasce perimetrali pensate per mitigare l'impatto visivo delle opere, assicurando adeguati corridoi ecologici per la fauna minore, riconoscendo e rispettando le componenti elementari del paesaggio, i loro tratti morfologici e le regole delle connessioni sintattiche.</p> <p>Sotto l'aspetto visivo, l'analisi strutturale condotta dimostra che l'intervento in progetto, suddiviso in 3 distinti campi fotovoltaici di ridotte dimensioni, asseconda le forme che caratterizzano il paesaggio agrario di riferimento.</p> <p>L'impianto fotovoltaico integrandosi all'attività agricola introduce una nuova componente antropica al paesaggio, senza alterare la morfologia e le connessioni sintattiche esistenti; il ruolo strutturante che, nella formazione del mosaico agricolo riveste la combinazione tra ordito delle strade e trama dei campi, non viene modificato. La citata limitata visibilità dei campi agrivoltaici, è garantita dall'effetto combinato di interventi di mitigazione visiva realizzati lungo tutte le recinzioni e di barriere visive naturali già esistenti.</p> <p>Il paesaggio rurale affidato all'agricoltore, deposito di memoria materiale con le sue masserie, la sua rete di strade rurali, è così salvaguardato nonostante l'evolversi della tecnica e delle forze che su di esso agiscono.</p>

3.1 Valutazione del rischio archeologico

L'indagine è stata condotta seguendo le tre linee fondamentali dell'indagine preventiva: raccolta del materiale edito, fotointerpretazione e ricognizione di superficie. Questa ha

permesso di evidenziare la situazione dell'area oggetto di indagine dal punto di vista del rischio e dell'impatto che le lavorazioni potrebbero avere sul patrimonio archeologico.

L'opera in progetto si inserisce in un comparto territoriale ad alto indice di significatività archeologica, caratterizzato da un ricco patrimonio di insediamenti antichi cronologicamente differenziabili, databili in particolare dal Neolitico all'Età romana e tardoantica, tra cui si segnalano quelli di Salapia Vetus e di Salapia con il fitto reticolo di viabilità antica ad essi afferente.

La valutazione del grado di potenziale archeologico del territorio in oggetto, condotta dalla Nòstoi (vedi PE17Q60_4.2.6_3_RelazioneArcheologica per gli approfondimenti del caso) è stata effettuata sulla base di dati geomorfologici (rilievo, pendenza, orografia), dei dati della caratterizzazione ambientale del sito e dei dati archeologici, sia in termini di densità delle evidenze, sia in termini di valore nell'ambito del contesto di ciascuna evidenza. È possibile affermare che il progetto esprime un "rischio" archeologico e un conseguente impatto sul patrimonio archeologico di grado medio.

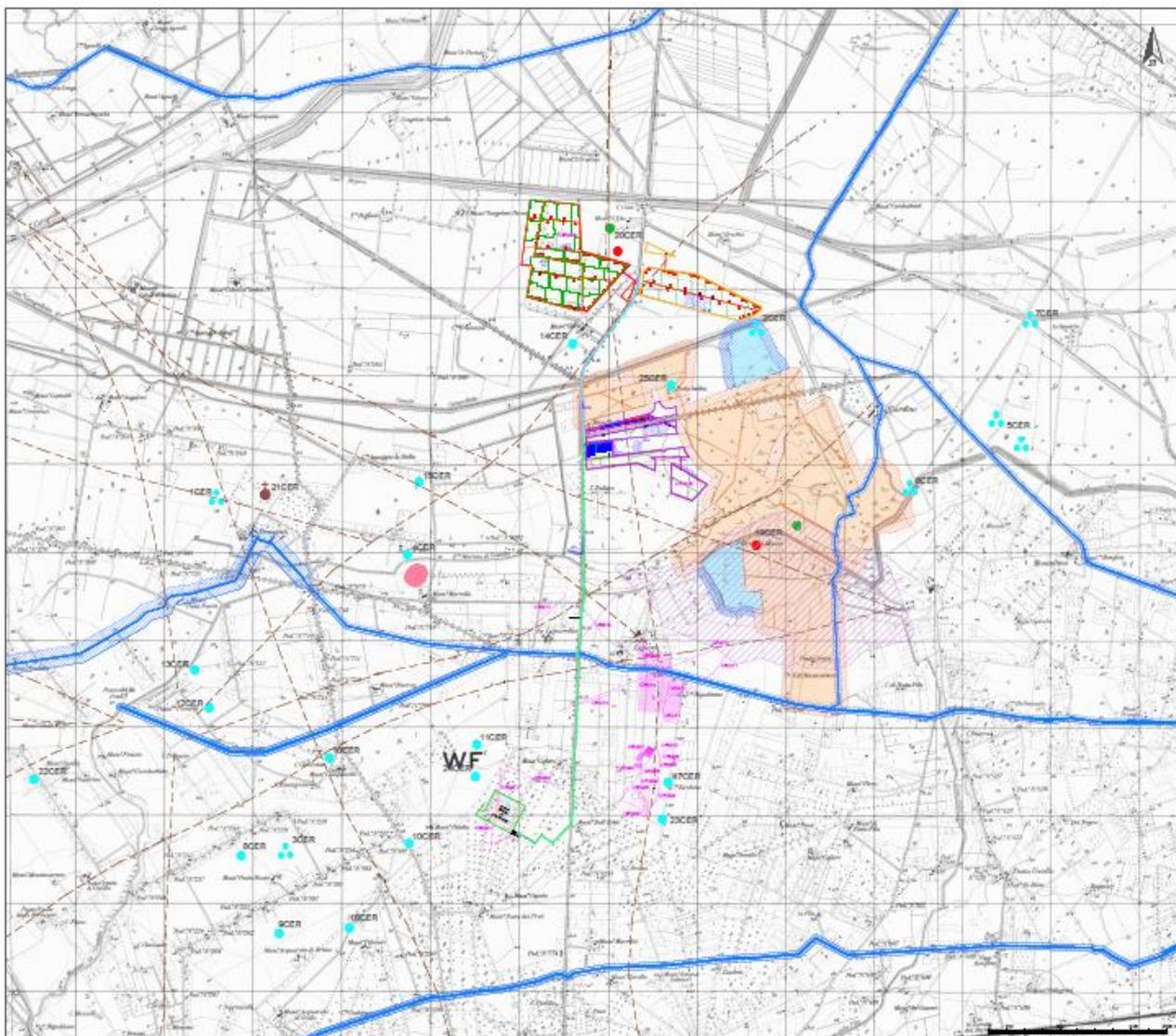


Figura 2 - Carta delle presenze archeologiche

Il grado di potenziale archeologico è rappresentato nella cartografia di progetto (Allegato 3_R) dal contorno del buffer che definisce il "rischio" archeologico atteso su ciascun

elemento di progetto. La definizione dei gradi di potenziale archeologico è sviluppata sulla base di quanto indicato nella Circolare 1/2016, Allegato 3:

GRADO DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO		RISCHIO PER IL PROGETTO	IMPATTO
0	Nulla. Non sussistono elementi di interesse archeologico di alcun genere	Nessuno	Non determinato: il progetto investe un'area in cui non è stata accertata presenza di tracce di tipo archeologico
1	Improbabile. Mancanza quasi totale di elementi indiziari all'esistenza di beni archeologici. Non è del tutto da escludere la possibilità di ritrovamenti sporadici	Inconsistente	
2	Molto basso. Anche se il sito presenta caratteristiche favorevoli all'insediamento antico, in base allo studio del contesto fisico e morfologico non sussistono elementi che possano confermare una frequentazione in epoca antica. Nel contesto limitrofo sono attestate tracce di tipo archeologico	Molto basso	
3	Basso. Il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici	Basso	Basso: il progetto ricade in aree prive di testimonianze di frequentazioni antiche oppure a distanza sufficiente da garantire un'adeguata tutela a contesti archeologici la cui sussistenza è comprovata e chiara
4	Non determinabile. Esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali, ecc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di coltri detritiche)	Medio	Medio: il progetto investe un'area indiziata o le sue immediate prossimità
5	Indiziato da elementi documentari oggettivi, non riconducibili oltre ogni dubbio all'esatta collocazione in questione (es. dubbi di erraticità degli stessi), che lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico (geomorfologia, topografia, toponomastica, notizie) senza la possibilità di intrecciare più fonti in modo definitivo		
6	Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote, ricorrenti nel tempo e interpretabili oggettivamente come degni di nota (es. <i>soilmark</i> , <i>cropmark</i> , micromorfologia, tracce centuriali). Può essere presente o anche assente il rinvenimento materiale.		
7	Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati. Rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua	Medio-alto	Alto: il progetto investe un'area con presenza di dati materiali che testimoniano uno o più contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità)
8	Indiziato da ritrovamenti diffusi. Diversi ambiti di ricerca danno esito positivo. Numerosi rinvenimenti materiali dalla provenienza assolutamente certa. L'estensione e la pluralità delle tracce coprono una vasta area, tale da indicare la presenza nel sottosuolo di contesti archeologici	Alto	
9	Certo, non delimitato. Tracce evidenti ed incontrovertibili (come affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti di scavo). Il sito, però, non è mai stato indagato o è verosimile che sia noto solo in parte	Esplicito	Difficilmente compatibile: il progetto investe un'area non delimitabile con chiara presenza di siti archeologici. Può palesarsi la condizione per cui il progetto sia sottoposto a varianti sostanziali o a parere negativo
10	Certo, ben documentato e delimitato. Tracce evidenti ed incontrovertibili (come affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti di scavo). Il sito è noto in tutte le sue parti, in seguito a studi approfonditi e grazie ad indagini pregresse sul campo, sia stratigrafiche sia di <i>remote sensing</i> .		Difficilmente compatibile: il progetto investe un'area con chiara presenza di siti archeologici o aree limitrofe

I gradi di "rischio"/impatto archeologico sono riportati nella cartografia di progetto (Allegato 3_R) mediante buffer di colori differenti a seconda del livello di "rischio" archeologico atteso su ciascun elemento di progetto.

In una scala da 1 a 10, i gradi di “rischio”/ impatto archeologico attesi per il progetto sono variabili tra basso (valore 3/10) , medio (valore 6/10) e medio-alto (valore 7/10).

CONTESTO	POTENZIALE ARCHEOLOGICO	INTERVENTO DI PROGETTO	“RISCHIO” IMPATTO
elementi archeologici scarsissimi o assenti	Basso_3	Linee e opere connesse	BASSO
interferenza con: anomalia fotografica; centuriazione; viabilità antica	Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote_6	Linee e opere connesse	MEDIO
interferenza con: segnalazione accertata; area di materiale mobile	Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati_7	Linee e opere connesse	MEDIO-ALTO

Tabella 1 – Gradi di “rischio”/ impatto archeologico attesi per il progetto

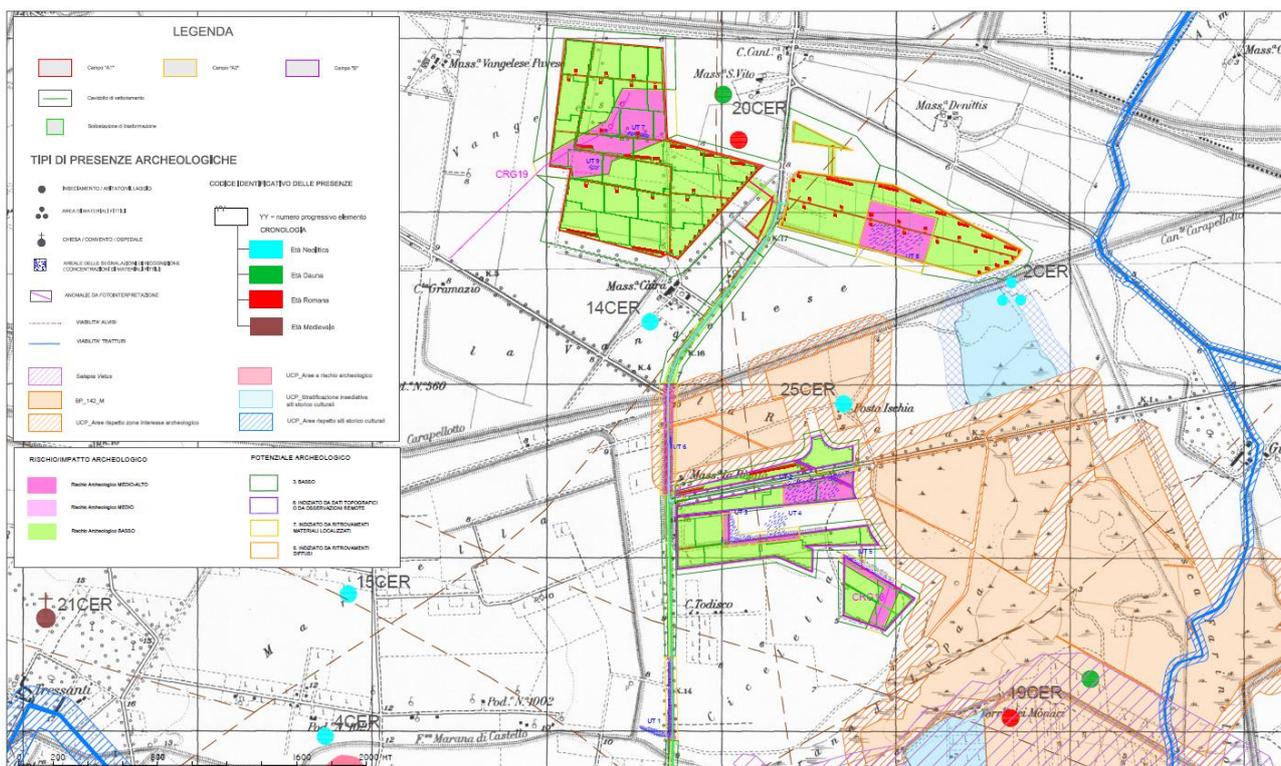


Figura 3 - Carta del Rischio archeologico

L’ipotesi del rischio non deve considerarsi un dato incontrovertibile, ma va interpretato come una particolare attenzione da rivolgere a quei territori durante tutte le fasi di lavoro. Parimenti anche il rischio basso non va considerato come una sicura assenza di contesti archeologici, ma come una minore probabilità di individuare aree archeologiche, che comunque potrebbero rinvenirsi al momento dei lavori.

La realizzazione dei campi agrovoltai non prevede del resto opere fondazionali, ed il loro potenziale impatto sul patrimonio archeologico non può essere considerato peggiorativo rispetto all’attuale uso agricolo dei suoli.

La sorveglianza archeologica garantita durante lo svolgimento di tutte le lavorazioni di cantiere sarà un ulteriore presidio di garanzia per evitare impatti deleteri.

3.2 PRG del Comune di Cerignola

Il Comune di Cerignola è attualmente dotato di un PRG approvato con DGR n. 1482 del 05/10/2004 (pubblicata sul BURP n. 123 del 20/10/2004). Con successiva DGR n. 958 del 12/05/2015 venivano approvate modifiche alle relative Norme Tecniche di Attuazione (NTA).

Con la Delibera del Consiglio Comunale n.66 del 21/12/2012 veniva adottato il nuovo azzonamento in variante al PRG approvato con prescrizioni con DGR n. 1865 del 30/11/2016.

Come rappresentato graficamente in PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_11.2, le aree interessate dalla centrale fotovoltaica ricadono in Zona Agricola di tipo E (art. 20 delle NTA).



PRG - Azzonamento

- Campo agro-voltaico "A1"
- Campo agro-voltaico "A2"
- Campo agro-voltaico "B"
- Cavidotto di vettoreamento SE

Figura 4 – Stralcio delle Zone omogenee di PRG in relazione alle aree di impianto (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_11.2)

3.3 Piano di Zonizzazione Acustica Comunale

Il Comune di Cerignola non si è dotato di un piano di zonizzazione acustica, quindi si applica la normativa nazionale, di cui all'articolo 6, comma 1, del DPCM 1/03/91, come da tabella seguente:

Zonizzazione	Limite diurno dB(A)	Limite Notturmo dB(A)
Tutto il territorio Nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68) ¹	65	55
Zona B (DM 1444/68) ¹	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2 - Limiti acustici di cui al DPCM 1/03/91

Zone di cui all'art.2 del DM 2 Aprile 1968 - ZONE TERRITORIALI OMOGENEE. Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'arti 7 della legge 6 Agosto 1967, n.765:

- Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 m³/m².

Trattandosi di terreno a destinazione agricola si applicano i valori limite di 70 dB nelle ore diurne e 60 dB nelle ore notturne.

In questo caso il riferimento riguarda la classe *Tutto il territorio Nazionale*.

In via del tutto cautelativa, trattandosi di valutazione previsionale ante operam, si è preferito, comunque, confrontare anche con i limiti di Legge indicati nel D.P.C.M. 14/11/1997.

Il DCPM 14/11/97, infatti, indica le soglie limite per le emissioni sonore e quelli delle emissioni sonore assolute, tali da definire la qualità dell'ambiente esterno, in sede di zonizzazione acustica del territorio, ai sensi della L. 447/95 e L.R. 03/2002.

Secondo il quadro normativo nazionale vigente ogni comune è obbligato a dotarsi di un piano di zonizzazione acustica, con applicazione dei limiti di cui al predetto D.P.C.M. 14/11/1997.

Queste soglie sono definite in sei fasce (classificazione acustica del territorio) che variano da aree particolarmente protette (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico), ad aree designate a scopi industriali dove i limiti acustici sono superiori.

Dalla Valutazione dell'Impatto Acustico (PE17Q60_4.2.6_2_ValutazioneImpattoAcustico) è emerso che in nessun caso la presenza degli impianti potrà concorrere al superamento sia del limite assoluto di cui all' Allegato B al D.P.C.M. 14/11/97, ossia i 55,0 dB(A) per il periodo diurno, sia del limite di 45,0 dB(A) per il periodo notturno. Si osserva comunque che il periodo notturno è limitato a qualche ora e solo nel periodo estivo.

Lo stesso dicasi per il limite differenziale, di cui all'art.4, comma 2, lettere a-b, D.P.C.M. 14/11/1997, vista la presenza sia di componenti impulsive sia di diverse componenti tonali in tutta l'area indagata che concorrono alla correzione del rumore ambientale così come definita nell'allegato A, punto 15, D.M.A. 16/03/1998, già al limite del confine dei siti dove andranno ad insistere gli impianti.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Scheda progetto

Proponente	CERIGNOLA SOLAR 2 s.r.l.
Sede legale	Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona (VR) cerignolasolar2@pec.it P.IVA 04741630232
LOCALIZZAZIONE	
Ubicazione dei campi e altitudine media	Loc. La Vangelese nel Comune di Cerignola Loc. Giardino nel Comune di Cerignola
Dati catastali dei campi	<p>Loc. La Vangelese campo "A1" nel Comune di Cerignola Foglio 5 – p.lle 33, 34, 37, 112, 115, 155, 156, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279.</p> <p>Loc. La Vangelese campo "A2" nel Comune di Cerignola Foglio 4 – p.lle 14, 15, 21, 51, 52, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 83.</p> <p>Loc. Giardino campo "B" nel Comune di Cerignola Foglio 16 – p.lle 14, 15, 19, 27, 30, 50, 55. Foglio 17 – p.lle 1, 2, 5, 7, 8, 41.</p>
Superficie occupata al confine delle recinzioni dei singoli campi	<p>Superficie totale occupata 174,74 ha</p> <p>Superficie campo "A1" 90,55 ha</p> <p>Superficie campo "A2" 44,29 ha</p> <p>Superficie campo "B" 39,84 ha</p>

Coordinate	Geografiche WGS84		WGS84 UTM33N	
	LAT	LONG	E	N
	Campo A1	41.423961°	15.904348°	575568.046
Campo A2	41.419682°	15.920734°	576942.287	4585756.462
Campo B	41.403023°	15.910363°	576095.056	4583897.871

USO DEL SUOLO		
Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.)	250,2	ha
Superficie occupata al confine della recinzione della centrale FV	174,74	ha
Superficie Agricola Coltivata	241,09	ha
Superficie Agricola Non Coltivata	9,11	ha
di cui:		
Superficie occupata da strade interne e viabilità di accesso di nuova realizzazione, di tipo brecciate	9,11	ha
Incidenza superficie non coltivata su S.A.U.	3,64	%

DATI IMPIANTISTICI	
Potenza nominale dell'impianto	140,66455 MWp
Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione	≤1500V
Tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione	<1000V
Dati del collegamento elettrico	Tensione nominale Trasporto 30 kV
	Tensione nominale Consegna 150 kV
Punto di Consegna	Sottostazione ubicata nel fg. 91 p.IIa 190, fg. 93 p.IIa 331 del Comune di Cerignola (in Loc "Mass. Dell'Erba")

5 DESCRIZIONE DEL SITO

5.1 Localizzazione dell'impianto

Il territorio di Cerignola rientra nel cosiddetto “Tavoliere di Puglia”, una vasta zona pianeggiante (3000 km² c.a.) delimitata a sud-est dall'altopiano murgiano, a sud-ovest dai primi rilievi collinari dell'Appennino Dauno e a nord dal promontorio del Gargano. Le opere e le infrastrutture in progetto ricadono, in particolare, tra le valli dell'Ofanto e del torrente Carapelle, nella parte meridionale del Tavoliere.



Figura 5 – Inquadramento territoriale delle opere in progetto

Il sito si presenta baricentrico rispetto alle principali infrastrutture di trasporto presenti nel nord della Regione Puglia: in un raggio di 80 km ricadono le stazioni FS di Foggia, Barletta, Manfredonia, Molfetta, Bari, l'Aeroporto Bari Palese, nonché il Porto di Bari.



Figura 6 - Inquadramento delle infrastrutture di trasporto nel raggio di 80 km dal sito

La centrale agro-voltaica, localizzata a nord dell'abitato di Cerignola, catastalmente è così identificabile:

- **Campo FV denominato "A1" nel Comune di Cerignola**
Foglio 5 – p.lle 33, 34, 37, 112, 115, 155, 156, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279.
- **Campo FV denominato "A2" nel Comune di Cerignola**
Foglio 4 – p.lle 14, 15, 21, 51, 52, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 83.
- **Campo FV denominato "B" nel Comune di Cerignola**
Foglio 16 – p.lle 14, 15, 19, 27, 30, 50, 55.
Foglio 17 – p.lle 1, 2, 5, 7, 8, 41.

La sottostazione elettrica (punto di consegna alla stazione 150/380 kV di Terna S.p.A.) è ubicata nel fg. 91 p.la 190, fg. 93 p.la 331, del Comune di Cerignola in Loc. "Mass. Dell'Erba".

5.2 L'area di intervento ed i terreni che la costituiscono

Il territorio dell'agro di Cerignola si caratterizza per un'elevata vocazione agricola. Il centro abitato è caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi. L'area dell'impianto si sviluppa in un comprensorio situato tra i 12 – 16 Km a Nord di Cerignola e si sviluppa su una serie di pianori di quota piuttosto stabile. Le aree di posizionamento dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, comprese opere ed infrastrutture connesse, ricadono all'interno delle **C.da Giardino** e **C.da Vangelese**, verso il confine nord del territorio comunale di Cerignola, a est di Ortanova, e a ovest di Trinitapoli e Zapponeta. Tutte le aree interessate, pur essendo in contrade diverse e distanti tra loro nel raggio di 1 km presentano caratteristiche omogenee con appezzamenti pianeggianti e a tutt'oggi risultano coltivate a grano duro ed avena. Nei dintorni (500 mt) ci sono altri seminativi coltivati ad avena e cece, mentre nella zona della Masseria La Risaia

ci sono pomodori e impianti arborei specializzati coltivati prevalentemente ad albicocco e pesco, vigneti allevati a tendone.

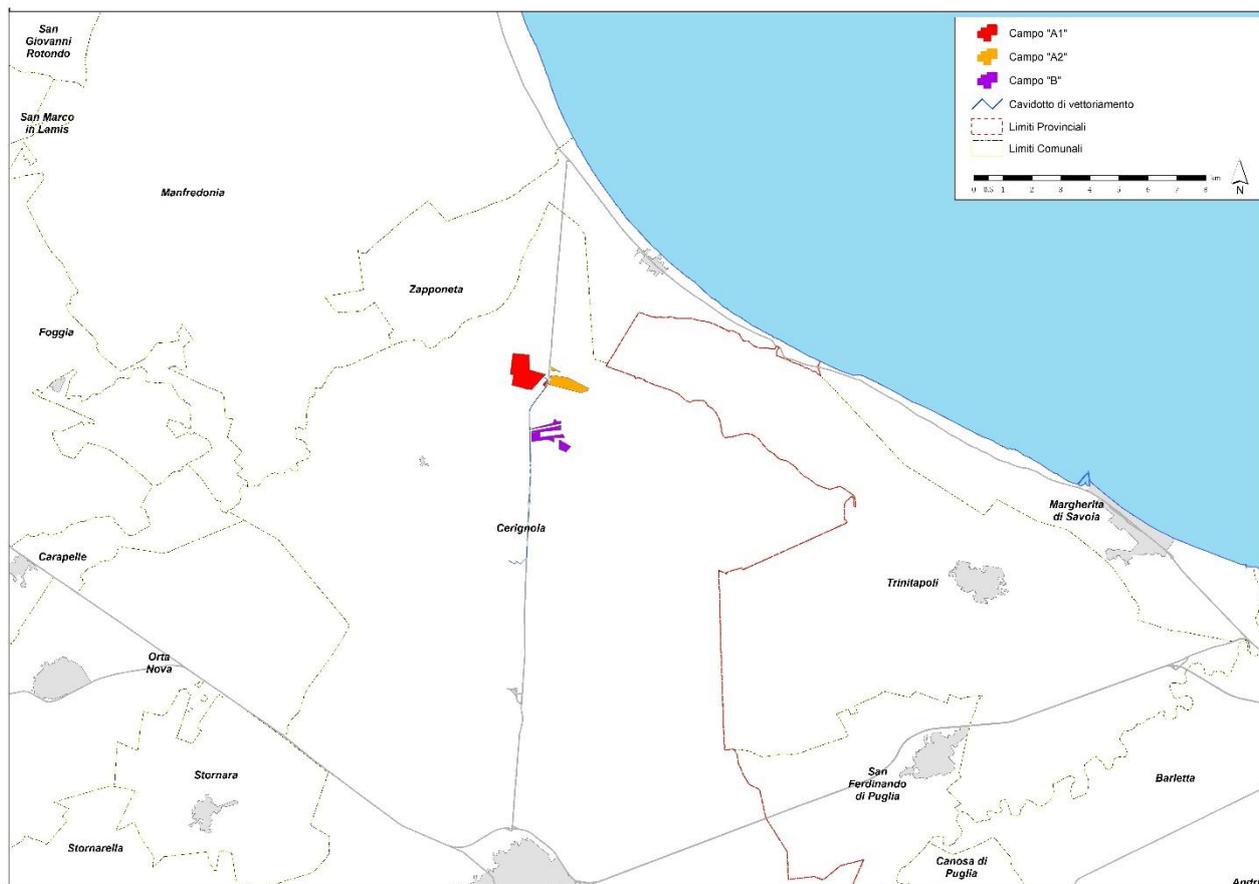


Figura 7 – Inquadramento della centrale agro-voltaica su confini amministrativi comunali e provinciali

5.3 Caratteristiche generali della centrale agrovoltaica

La centrale agro-voltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

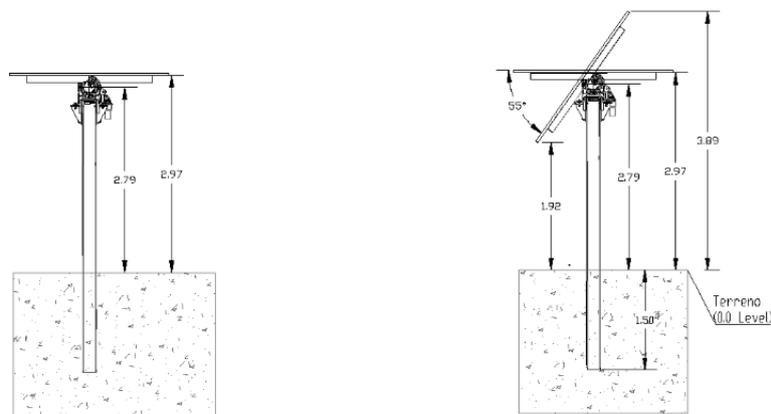
- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 140,66455 MW suddivisi come segue: Campo FV “A1” 75,7068 MW; Campo FV “A2” 35.4913 MW; Campo FV “B” 29.46645 MW;
- Cabine elettriche di raccolta, conversione statica e trasformazione dell’energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 29 cabine di campo, N.3 cabine di consegna, N.3 locale di servizio;
- n° 1 sottostazione elettrica MT/AT da collegare in antenna alla stazione da realizzarsi 150/380kV di Terna S.p.A. nel Comune di Cerignola in località “Mass. Dell’Erba”;
- La sottostazione elettrica sarà ubicata nel Comune di Cerignola, Foglio 91 Particella 190, Foglio 93 Particella 331 in località Mass. Dell’Erba nei pressi della stazione a costruirsi 150/380 kV di Terna S.p.A.
- Rete elettrica interna alle aree di centrale a 30 kV tra le cabine elettriche e da queste alla sottostazione esternamente alle aree di centrale;

- Rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto agro-voltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc.).

5.4 Generatore fotovoltaico

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture con inseguitore mono assiale dotati di una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione.

Le strutture in oggetto 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.



I campi fotovoltaici sono composti da stringhe da n. 26 moduli montati su un'unica struttura, con asse di rotazione orizzontale. Per ottimizzare l'utilizzo della superficie, in alcuni casi la stringa viene divisa su due strutture da 13 moduli cadauna.

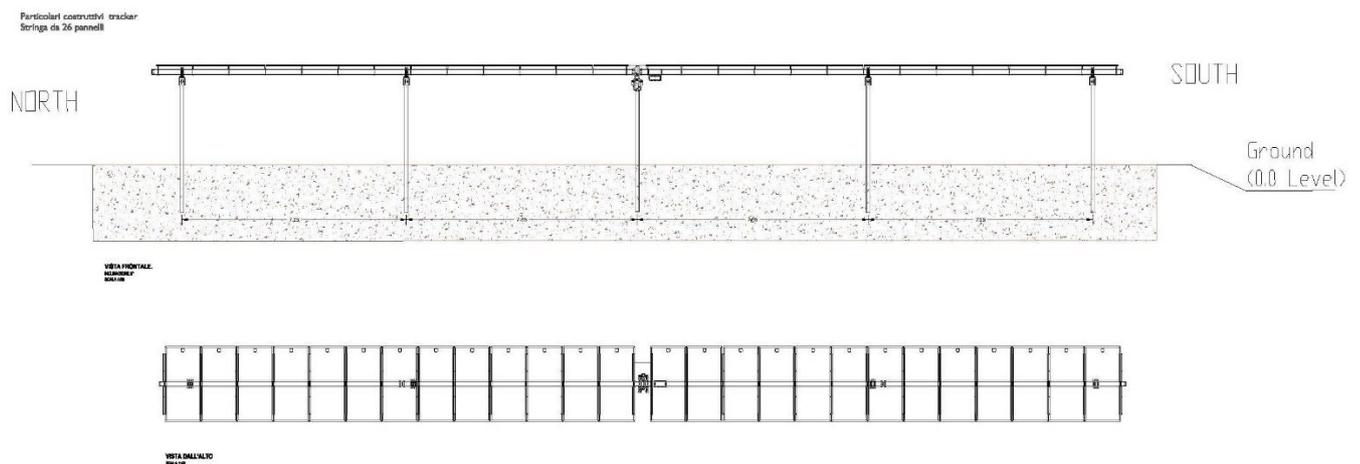
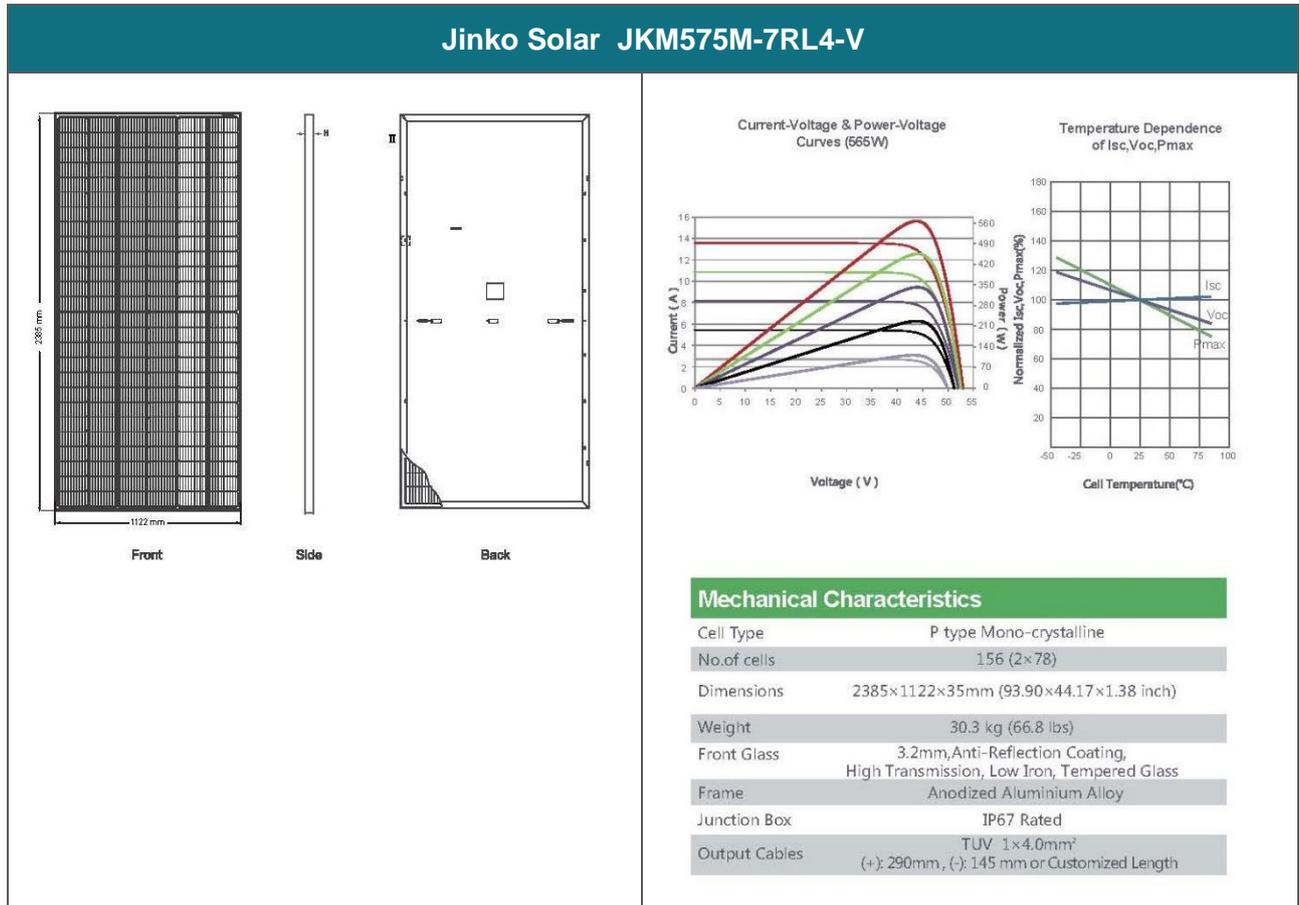


Figura 8 – Vista laterale e vista dall'alto della singola stringa da 26 moduli

I moduli ipotizzati per definire layout e producibilità dell'impianto, sono di marca Jinko Solar, JKM575M-7RL4-V, in silicio monocristallino, aventi ciascuno potenza nominale pari a 575 Wp. 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 simili per caratteristiche elettriche e meccaniche.

Ciascun modulo fotovoltaico sarà dotato di diodi di by-pass, così da escludere la parte di modulo contenente una o più celle guaste/ombreggiate al fine di evitarne la contro alimentazione e conseguente danneggiamento (tali diodi saranno inclusi nella scatola di giunzione abbinata al modulo fotovoltaico stesso). Il collegamento tra i moduli di ogni stringa sarà realizzato, come indicato nella tavola di progetto.



SPECIFICATIONS

Module Type	JKM340M-72-V		JKM345M-72-V		JKM350M-72-V		JKM355M-72-V		JKM360M-72-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	340Wp	254Wp	345Wp	258Wp	350Wp	262Wp	355Wp	266Wp	360Wp	270Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	38.7V	36.8V	38.9V	37.0V	39.1V	37.2V	39.3V	37.5V	39.5V	37.7V
Maximum Power Current (Imp)	8.79A	6.89A	8.87A	6.98A	8.94A	7.05A	9.04A	7.09A	9.12A	7.17A
Open-circuit Voltage (Voc)	47.1V	45.5V	47.3V	45.8V	47.5V	46.0V	47.8V	46.2V	48.0V	46.5V
Short-circuit Current (Isc)	9.24A	7.33A	9.31A	7.38A	9.38A	7.46A	9.45A	7.54A	9.51A	7.61A
Module Efficiency STC (%)	17.52%		17.78%		18.01%		18.31%		18.57%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	15A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.39%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.29%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.05%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

5.5 Producibilità

Il lotto di terreno su cui sarà realizzato l'impianto agro-voltaico è localizzabile attraverso le seguenti coordinate:

	Geografiche WGS84		WGS84 UTM33N	
	LAT	LONG	E	N
Campo A1	41.423961°	15.904348°	575568.046	4586217.059
Campo A2	41.419682°	15.920734°	576942.287	4585756.462
Campo B	41.403023°	15.910363°	576095.056	4583897.871

Tabella 3 - Coordinate di localizzazione della centrale agro-voltaica

Opportuni rilievi effettuati sul sito non hanno evidenziato importanti ombreggiamenti dei moduli che possano influire sulla producibilità annua dell'impianto. Quelli residui saranno valutati ed evitati in sede esecutiva.

I dati di radiazione solare sul piano dei moduli sono riportati nelle tabelle successive, distinte per ciascun campo fotovoltaico.

Per determinare la producibilità di massima del sistema fotovoltaico sul lato BT è plausibile, in via preliminare, stimare un'efficienza complessiva minima del sistema del 76% rispetto all'energia producibile nominalmente dal sistema ai morsetti dei moduli in condizioni standard di funzionamento.

Per la simulazione di producibilità si è usato il programma PVSYST 6.8.8.

L'impianto in oggetto, di potenza nominale pari a circa 140,66455 MWp produrrà circa 254952 MWh/anno.

Considerando, quindi, che ogni kWh prodotto da un sistema fotovoltaico sul lato di media tensione, evita l'emissione di 0.4657 kg di anidride carbonica, se ne deduce che l'impianto in esame sul lato MT eviterà quindi all'ambiente un'emissione totale di:

- anidride carbonica pari a $254,952 \text{ GWh/anno} \times 0,4657^4 \text{ kg/kWh} = 118731,21 \text{ t di CO}_2 \text{ l'anno}$.

Si tenga conto che la produzione elettrica dell'impianto (255 GWh/anno) sarà equivalente al consumo annuo di circa 58600 famiglie medie, ipotizzando un consumo per famiglia di 4350 kWh/anno.

5.6 Caratteristiche del Campo fotovoltaico

I componenti dell'impianto agro-voltaico sono:

- Generatore fotovoltaico;
- Strutture di appoggio per la disposizione dei moduli realizzate con inseguitore monoassiale;
- Sistema di controllo, monitoraggio e misura (SCM);
- Impianti elettrici di collegamento, protezione e misura;
- Rete di terra;
- Misuratori.

Le opere elettriche consisteranno nella realizzazione del generatore fotovoltaico tramite la connessione dei moduli in serie-parallelo, l'installazione e connessione delle apparecchiature di conversione nelle apposite cabine, l'installazione dei quadri elettrici di protezione e misura sia in bassa che in media tensione, il collegamento alla rete elettrica, l'installazione di un impianto elettronico di gestione, controllo e visualizzazione anche da remoto dei parametri di esercizio.

Il sistema ha un funzionamento completamente automatico e non richiede ausilio per il regolare esercizio. Durante le prime ore della giornata, quando è raggiunta una soglia minima di irraggiamento sul piano dei moduli, il sistema inizia automaticamente ad inseguire il punto di massima potenza del campo fotovoltaico, modificando la tensione (corrente) lato continua per estrarre la massima potenza dal campo.

5.7 Criteri progettuali e condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi

Le aree per la realizzazione della centrale sono state scelte a valle di considerazioni basate in primis sul rispetto dei vincoli intesi a contenere gli effetti modificativi del suolo ed a consentire l'esistenza della centrale nel rispetto dell'ambiente e delle attività umane in atto nell'area, ed in secondo luogo sui requisiti tecnici e di rendimento della centrale.

Le località in cui sarà ubicata la centrale sono evidenziate negli stralci planimetrici di progetto.

Il progetto è stato sviluppato studiando la disposizione della centrale sul territorio in relazione a numerosi fattori tra cui:

- radiazione incidente al suolo e fenomeni di ombreggiamento;

⁴ Fonte ISPRA. *Fattori di emissione atmosferica di gas serra e altri gas nel settore elettrico. Rapporto 2018*, pg 28

- orografia del sito quanto più pianeggiante possibile;
- minimizzazione degli interventi sul suolo con l'individuazione di siti facilmente ripristinabili alle condizioni morfologiche e vegetazionali iniziali;
- evitare aree di rispetto e pregio, come aree boschive e a copertura pregiata;
- sfruttamento, ove possibile, della viabilità esistente cercando di ridurre al minimo la realizzazione di nuove piste e di strade. Inoltre la realizzazione della centrale fotovoltaica contribuisce al recupero funzionale della viabilità esistente con interventi significativi di manutenzione;
- evitare l'ulteriore parcellizzazione delle proprietà attraverso l'utilizzo di corridoi di servitù già costituite da infrastrutture esistenti;
- mitigazione degli interventi di modifica del suolo, quali sterri, riporti, viabilità, opere d'arte minori, etc.
- distanze di rispetto previste dalla legge da altre infrastrutture (reti elettriche, gasdotti, strade).

Sulla base dei criteri sopra descritti, attraverso indagini e sopralluoghi in sito, è stata ipotizzata una configurazione dell'impianto che viene esaurientemente rappresentata negli elaborati allegati al presente progetto.

Elemento essenziale del progetto è il mantenimento del suolo alle condizioni naturali. Infatti, per il posizionamento dei moduli non sarà necessario un condizionamento del suolo della centrale che rimarrà agricolo e mantenuto a prato.

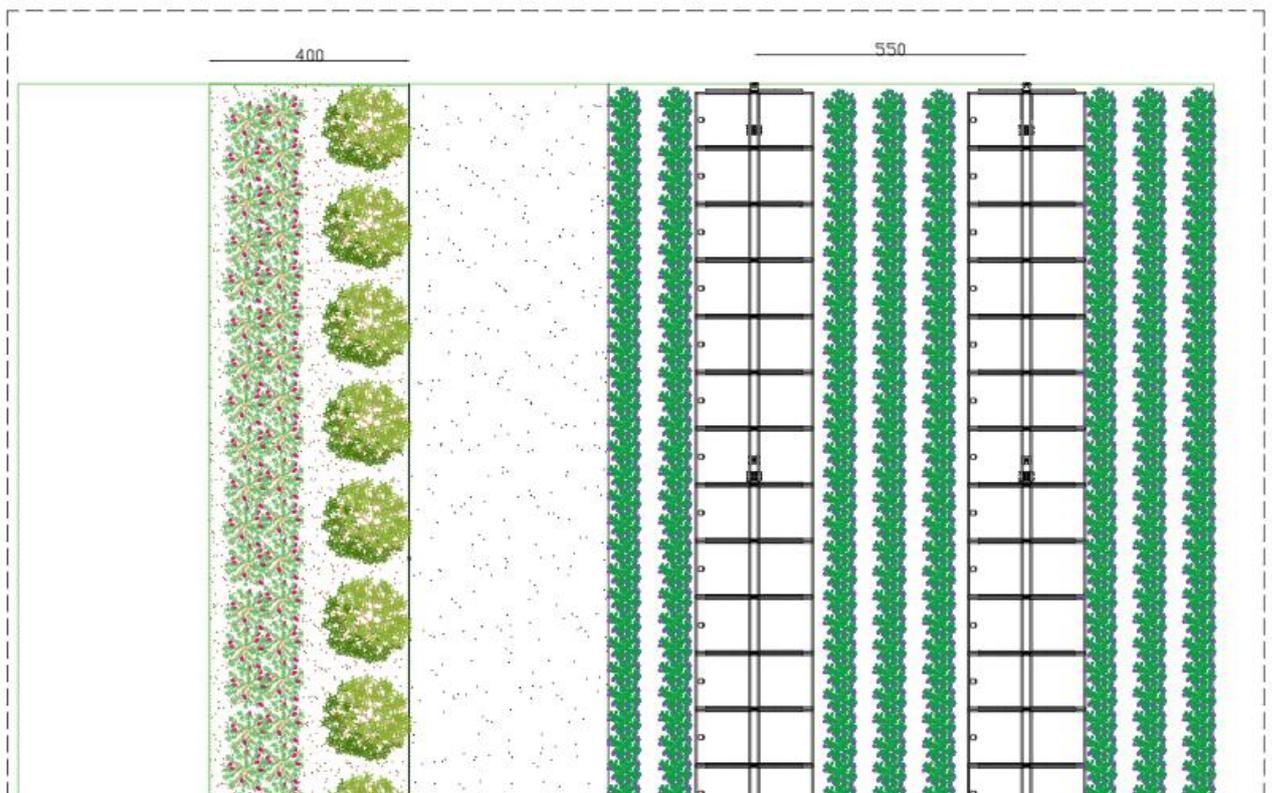


Figura 9 – Vista planimetrica del campo agro-voltaico (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23)

5.8 Caratteristiche tecniche della centrale

Il componente principale della centrale in oggetto è un modulo composto da celle di materiale semiconduttore che grazie all'effetto fotovoltaico trasformano l'energia luminosa dei fotoni in tensione elettrica continua che applicata ad un carico elettrico genera una corrente elettrica continua.

L'energia in corrente continua viene poi trasformata in corrente alternata che può essere utilizzata direttamente dagli utenti o consegnata alla rete elettrica.

I componenti principali dell'impianto agro-voltaico in oggetto sono:

- i moduli, contenenti le celle di materiale semiconduttore;
- gli inverter, dispositivi la cui funzione è trasformare la corrente elettrica continua generata dai moduli in corrente alternata;
- i quadri elettrici e i cavi elettrici di collegamento;
- i contatori per misurare l'energia elettrica prodotta dall'impianto, uno o più contatori per la misura degli autoconsumi di centrale e un contatore per la misura dell'energia ceduta alla rete;
- un trasformatore BT/MT per ogni inverter e i quadri di protezione e distribuzione in media tensione;
- le cabine elettriche di raccolta, conversione e trasformazione, le cabine di sezionamento e la sottostazione MT/AT di consegna;
- la Stazione di Terna S.p.A. AT/AAT per la connessione alla RTN;

Direttamente sotto le strutture dei moduli saranno ubicati quadri elettrici di raccolta in bassa tensione continua.

Per ogni 5000 kW circa di moduli fotovoltaici sarà posta in opera una cabina elettrica prefabbricata contenente gli inverter, il trasformatore MT/BT, i quadri di media tensione nonché i sistemi ausiliari.

I cavidotti di collegamento saranno in parte esterni (cavi in aria graffettati alle strutture di supporto per la corrente continua, cavi in tubo interrato per la sezione in corrente continua) e in parte interni alle cabine (cavi in tubo in aria per la sezione in corrente alternata a bassa tensione e a media tensione).

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I.

Da un punto di vista elettrico, più moduli fotovoltaici vengono collegati a formare una serie, chiamata stringa; più stringhe vengono poi collegate in parallelo nei quadri di campo e da questi all'inverter e al trasformatore BT/MT.

L'energia sarà raccolta all'interno dei sottocampi costituenti la Centrale da una rete a 30 kV interrata e con elettrodotti a media tensione sempre interrati sarà trasferita, mediante l'interposizione di 3 cabine di consegna e 1 cabina di sezionamento che raccorda i diversi cavidotti provenienti dai tre Campi A1– A2 - B, alla sottostazione MT/AT di consegna.

Le cabine di consegna e sezionamento saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato, comprensive di vasca di fondazione dello stesso materiale o messa in opera in cemento ciclopico o cemento armato con maglie elettrosaldate.

L'area della centrale sarà completamente recintata e dotata di illuminazione, impianto anti-intrusione e di video sorveglianza.

Si metterà inoltre in esecuzione un sistema di monitoraggio e controllo.

5.9 Strade di accesso e viabilità di servizio

La viabilità interna ai tre campi che compongono la centrale agro-voltaica sarà costituita da strade private esistenti e da tratti di nuova realizzazione nella proprietà privata. Per l'esecuzione dei nuovi tratti di viabilità interna alla centrale si effettuerà uno scotico del terreno per uno spessore di 15 cm, ricoprendolo con un misto di cava. La sezione tipo sarà costituita da una piattaforma stradale di 4 m di larghezza formata da materiale di rilevato e uno spessore di circa 30 cm di misto di cava. Lungo la viabilità di nuova realizzazione sarà posta particolare cura alle scarpate, con interventi di sostegno e di realizzazione di opere d'arti minori (tombini, attraversamenti, cunette,...).

La viabilità esistente per l'accesso alla centrale, solo in piccola parte oggetto di interventi di manutenzione che consentiranno di ricondurre la stessa ad una larghezza minima di 5 m per consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione.

La particolare ubicazione dei campi che costituiscono la centrale fotovoltaica situati nei pressi delle strade provinciali SP 60, SP66 e SP77, permetterà un facile trasporto in sito dei materiali per la costruzione.

5.10 Locali di servizio

All'interno di ogni campo sarà posto un fabbricato da adibire in parte ad uso ad ufficio per il personale in servizio ed in parte ad uso deposito. Le superfici e le destinazioni d'uso dei locali in cui è suddiviso il fabbricato uffici, nonché il numero e la configurazione di servizi igienici, docce e spogliatoi, sono adeguati al numero di dipendenti in servizio secondo le norme igienico-sanitarie. Sono infatti state seguite le norme DIN 18228, 18229 in materia e, sono state inoltre rispettate le disposizioni del D.Lgs. n° 81 del 9 Aprile 2008 in materia di sicurezza.

Il fabbricato sarà dotato dei seguenti impianti tecnologici:

- impianto elettrico in bassa tensione, comprendente anche un sistema di videosorveglianza che interessa l'intera area di centrale, e le utenze relative al deposito, realizzato a regola d'arte e rispettando le disposizioni della rispettando le disposizioni del Decreto Legislativo n. 37 del 22/01/08.
- impianto di condizionamento d'aria (a pompa di calore in mancanza dell'impianto solare termico), per garantire salubrità dell'ambiente e benessere dei lavoratori, realizzato a regola d'arte e secondo D. Lgs. 192/05 e D. Lgs. 311/06.
- impianto idrico di acqua potabile costituito da un serbatoio come riserva idrica di volume adeguato (150 litri/giorno per persona), e da tubazioni ad uso acqua potabile per l'adduzione dell'acqua all'interno del fabbricato;
- impianto fognante per raccolta delle acque nere, costituito da vasca IMHOFF interrata, sulla quale verrà operata la manutenzione ordinaria (pulitura, svuotamento) mediante ditta specializzata, secondo le vigenti norme igienico-sanitarie e tubazioni di convogliamento dei reflui civili verso la F.I.

- eventuale impianto solare termico per la fornitura di acqua calda sanitaria e riscaldamento.

Saranno installate tutte le dotazioni di sicurezza, tra cui:

- estintore a polvere tipo 34A 233BC;
- cassetta di pronto soccorso secondo il DM 388/03.

Le caratteristiche statiche e meccaniche saranno adeguate alla destinazione d'uso dei locali e garantiranno un grado di sismicità per Zona 4 (la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa).

5.11 Impianto di videosorveglianza

L'impianto di videosorveglianza dovrà essere dimensionato per coprire l'intera area interna alla recinzione di ognuno dei tre Campi, utilizzando le telecamere installate deve essere possibile rilevare le seguenti situazioni:

- Sottrazione di oggetti;
- Passaggio di persone;
- Scavalco o intrusione in aree definite;
- Segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita d'inquadratura.

L'impianto sarà dotato di sistema di controllo e monitoraggio tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto.

5.12 Cavidotti

L'energia prodotta da ciascun inverter in bassa tensione viene trasformata nelle singole cabine di trasformazione poste all'interno dei quattro campi della centrale.

Dopo la trasformazione l'energia viene trasportata fino alle cabine di smistamento poste all'interno di ognuno dei tre campi costituenti la centrale e di qui, tramite l'interposizione di 2 cabine di sezionamento che raccordano i diversi cavidotti provenienti dai 3 campi (come si evince dallo schema unifilare) giungono alla sottostazione Media/Alta tensione per la consegna alla Rete Nazionale, dove viene trasformata prima di essere consegnata a 150 KV.

Il trasporto di energia in MT avviene tutto mediante **cavi interrati** posti all'interno di uno scavo a sezione ristretta, posti su di un letto di sabbia o terreno vagliato. Si procederà quindi al ripristino delle pavimentazioni stradali interessate dai lavori.

Il tracciato dei cavidotti sarà eventualmente integrato e dotato di pozzetti di controllo realizzati in cls armato con idonei chiusini carrabili e sigillati.

Per minimizzare l'impatto sul territorio gli elettrodotti correranno principalmente su viabilità pubblica (strade provinciali) e su viabilità privata da realizzarsi. Il percorso delle vie cavi scelto è il minimo possibile considerando la posizione della sottostazione di consegna, la viabilità esistente quella da realizzare e i vincoli paesaggistico-storico-ambientali esistenti nell'area attraversata.

5.13 Cabine elettriche

Le cabine elettriche saranno costituite da prefabbricati monoblocco in cav, disposti sopra una fondazione superficiale a platea in cemento armato o prefabbricate a vasca in cav.

5.14 Sottostazione di trasformazione MT/AT

La sottostazione di trasformazione riceverà energia dalle aree della centrale fotovoltaica attraverso la rete di media tensione. La rete è progettata in modo da prevedere che l'entrata dei cavi di rete (a MT 30 kV) avvenga in sotterraneo e l'uscita, ad AT 150kV, per linea aerea o sbarre rigide o cavo interrato AT.

La sottostazione di trasformazione e di allacciamento verrà realizzata in prossimità alla stazione 150/380 kV di proprietà di Terna S.p.A., nel Comune di Cerignola in loc. " Mass. Dell'Erba ".

La sottostazione (di cui si riporta la planimetria e i particolari elettromeccanici ed elettrici negli elaborati grafici allegati) è il punto di connessione della centrale fotovoltaica con la rete di trasmissione nazionale. Essa riceve l'energia prodotta dalla centrale attraverso la rete di vettoriamento. Nella sottostazione la tensione viene innalzata da 30 kV a 150 kV e consegnata alla rete tramite un collegamento in cavo a tensione 150 kV con uno stallo a 150 kV della nuova stazione di Cerignola.

La sottostazione sarà composta da:

- un raccordo AT in cavo per la connessione alla stazione AT/AAT
- n° 2 montanti di trasformazione AT/MT
- n° 2 trasformatori AT 30 /150 kV
- un edificio utente in cui sono ricavati: magazzino, locali MT, locale BT, magazzino, locale misure e locali servizi igienici.

Tutti i componenti della sottostazione saranno ubicati all'interno di una recinzione, di altezza 2,40 m, insieme con gli apparati di controllo e protezione della sottostazione; un edificio chiuso ospiterà le celle di media tensione e i quadri di misura, controllo e protezione.

Per l'esecuzione del progetto sono necessarie le seguenti opere civili:

- recinzione dell'area della sottostazione con pannelli di rete metallica galvanizzata, di altezza pari a 2,40 m, su fondazioni in calcestruzzo.
- strutture di fondazione degli apparati elettromeccanici costituite da travi, platee e plinti in cemento armato;
- reti di cavidotti interrati;
- pavimentazioni dei piazzali con bitume per le parti carrabili e inghiaiate per le restanti;
- fabbricato per gli apparati di protezione, sezionamento e controllo.

5.15 Stazione di Trasformazione AT/AAT (non oggetto di autorizzazione)

Il collegamento alla RTN avverrà, come stabilito da Terna S.p.A., in antenna a 150 kV di una futura Stazione Elettrica alla RTN a 380/150 kV che sarà collegata in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Foggia – Palo del Colle".

5.16 Inserimento delle opere, dismissione e ripristino ambientale

La realizzazione dell'opera, che dovrebbe avvenire nell'arco di 24 - 36 mesi, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali e non contemporanee di lavoro che permettono di contenere le operazioni in punti limitati del sito di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

La realizzazione della centrale agro-voltaica, da un punto di vista dell'impatto sui sistemi naturali, antropici e paesistici, è concepita con la massima attenzione e rispetto del contesto naturale in cui si inserirà anche considerando che l'altezza contenuta entro i pochi metri da terra delle opere da realizzare permette un mascheramento naturale (alberi, morfologia, muretti) della centrale stessa, motivo per cui l'impianto non si frappone tra i principali punti di vista o di belvedere e il paesaggio circostante e non crea alcuna barriera paesaggistica; concetti di reversibilità degli interventi e di salvaguardia del territorio sono alla base del presente progetto che tende a evitare e/o ridurre al minimo possibile le interferenze con le componenti paesaggistiche presenti nei territori circostanti.

Il collegamento alla RTN avverrà, come stabilito da Terna S.p.A., in antenna presso la stazione di Cerignola a costruirsi.

I lavori di cementazione, canalizzazione e apertura delle nuove strade di servizio e recinzioni causeranno un impatto in fase di cantieramento e costruzione, che sarà minimizzato dalle operazioni di ripristino geomorfologico e vegetazionale dei luoghi a fine dei lavori di costruzione, e successivamente (in fase di dismissione) con il ripristino dei luoghi allo stato originario.

In particolare alcune opere, come gli interventi di manutenzione e il ripristino della viabilità esistente e la realizzazione di alcuni tratti di nuova viabilità, costituiranno interventi di tutela e consolidamento geomorfologico e valutati quindi come salvaguardia dal potenziale dissesto idrogeologico. Si prevede inoltre la conservazione di alcune opere a servizio della centrale fotovoltaica (recinzione, alcune strade e piazzole, ecc...) che potranno rendersi funzionali, anche ad avvenuta dismissione, da parte dei fruitori dei siti.

La dismissione dell'impianto, che sarà garantita dal proponente tramite una fideiussione bancaria a copertura degli oneri di ripristino del suolo nelle condizioni ante operam stipulata ai sensi dell'art. 7 dello schema di convenzione di cui alla DGR 30 novembre 2005, n. 1747, e smi.

Le opere pertanto non comportano una modifica permanente degli elementi strutturanti del territorio.

In conclusione i lavori saranno eseguiti nel pieno rispetto delle vigenti norme di salvaguardia dell'ambiente e della sicurezza dei lavoratori, in relazione anche all'ambiente esterno ed alla tutela dell'incolumità pubblica.

5.17 Fotovoltaico di grande taglia: motivazione dell'opera

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione fotovoltaica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

Tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vanno ricordati:

- CO₂ (anidride carbonica): 1.000 gr/kWh;
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 gr/kWh;
- NO_X (ossidi di azoto): 1,9 gr/kWh.

Tra i gas sopra elencati l'anidride carbonica o biossido di carbonio merita particolare attenzione, infatti, il suo progressivo incremento in atmosfera contribuisce significativamente all'effetto serra causando rilevanti cambiamenti climatici.

Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora. Per produrre 1 miliardo di chilowattora utilizzando combustibili fossili come il gasolio si emettono nell'atmosfera oltre 800.000 tonnellate di CO₂ che potrebbero essere evitate se si utilizzasse energia elettrica da produzione solare.

Altri benefici del fotovoltaico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione. Risulta quindi evidente il contributo che l'energia da fotovoltaico è in grado di offrire al contenimento delle emissioni delle specie gassose che causano effetto serra, piogge acide o che contribuiscono alla distruzione della fascia di ozono.

Vista l'assenza di processi di combustione, la mancanza totale di emissioni aeriformi e l'assenza di emissioni termiche apprezzabili, l'inserimento ed il funzionamento di un impianto solare non è in grado di influenzare le variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

Si può affermare che la produzione di energia tramite l'impianto in progetto non interferirà con il microclima della zona.

I progetti delle energie rinnovabili da fotovoltaico di grande generazione in Italia rappresentano oggi un grande vantaggio per la popolazione. La realizzazione di impianti FER migliora giorno dopo giorno, immettendo sul mercato delle tecnologie sempre più pulite ed efficienti. L'era dei combustibili fossili ha visto il suo picco di massima produttività negli anni 80' e da allora ha subito la sua fase calante, con conseguente esaurimento delle risorse disponibili ed innalzamento dei prezzi del mercato dell'energia.

Oltre agli aspetti economici, i combustibili fossili hanno generato inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo, impoverendo la biodiversità del territorio italiano. Per tale motivo l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile rappresenta l'unico modo possibile futuro per garantire un approvvigionamento energetico sostenibile, che ci garantisce quindi di poter mantenere lo stesso tenore di vita, senza dover esaurire le risorse naturali essenziali.

L'opera in questione utilizza i migliori dispositivi sul mercato in termini di efficienza energetica e si prefissa l'obiettivo di produrre un grande quantitativo di energia elettrica da poter immettere all'interno della rete elettrica nazionale. La realizzazione di un grande impianto fotovoltaico garantisce la produzione di energia elettrica in modo pulito, ma soprattutto ad un basso costo ed impatto ambientale rispetto ai metodi di produzione convenzionali di energia elettrica, come per esempio le centrali a carbone.

Attualmente lo stato italiano non eroga più finanziamenti per l'installazione di impianti fotovoltaici.

L'azienda intende ottimizzare gli spazi con pannelli di dimensioni adeguate alla massima produzione di energia elettrica. Oggi conviene più che mai investire in progetti grid parity o cosiddetti market parity, in quanto esso rappresenta l'unico modo possibile per poter offrire dei prezzi dell'energia che siano più bassi rispetto alla produzione da fonti energetiche fossili. L'utilizzo di grandi aree lontane dai centri abitati per la produzione di energia elettrica non solo non genera inquinamento, ma crea meno disturbo ai vicini centri abitati. I progetti

in grid parity, dunque, sono l'unico vero modo per poter produrre energia elettrica in modo conveniente senza l'utilizzo di incentivi statali. Il sito prescelto, in agro di Cerignola presenta delle caratteristiche ottimali, che si predispongono alla perfezione alla realizzazione di un grande parco fotovoltaico. Grazie alle proprietà geomorfologiche del sito, agli ampi spazi pianeggianti ed alle vicine colture tipiche del paesaggio della campagna di Cerignola, esso si adegua perfettamente al paesaggio, integrandosi in modo naturale nonostante le notevoli dimensioni.

Tale area è notoriamente una delle più soleggiate d'Italia, il che la rende una delle più produttive in assoluto per la produzione di energia solare. Il terreno pianeggiante favorisce la perfetta predisposizione naturale dei pannelli, garantendo rendimenti altissimi. Il trasporto e l'immissione in rete di tale grande mole di energia è notevolmente semplificata grazie alla presenza di un ramificato network di strade provinciali e comunali. La realizzazione di un cavidotto non comporta quindi il passaggio forzato attraverso suoli produttivi agricoli di altra proprietà. Il cavidotto, nonostante abbia una notevole dimensione longitudinale, ha impatto visivo nullo in quanto completamente interrato.

Inoltre, esso risulta avere una massima protezione alle intemperie ed una conseguenza migliore resistenza all'usura, grazie anche all'ottima qualità dei materiali adottati.

Le componenti naturali, faunistiche e paesaggistiche non risultano essere intaccate o danneggiate, come previsto dallo studio di impatto ambientale, che non ha riscontrato la presenza di significativi vincoli paesaggistici, idraulici ed avifaunistici. La zona è inoltre lontana da parchi ed aree protette e non intacca, anche dal punto di vista visivo, l'intero paesaggio bucolico della campagna di Cerignola.

In termini generali, l'energia solare, è certamente la fonte di energia rinnovabile più pulita. Dal punto di vista visivo, essendo disposto in generale su superfici pianeggianti, non ha grande impatto visivo come può esserlo per degli aerogeneratori delle pale eoliche ed inoltre è facilmente mitigabile attraverso l'applicazione di colture della zona, che garantiscono una naturale immersione dell'impianto all'interno della natura circostante. Gli impianti solari non producono inquinamento acustico e non alterano la vita della fauna locale, evitando squilibri ecosistemici della biodiversità territoriale. Inoltre, non dipendendo dalla frequenza dall'intensità dei venti garantiscono durante tutto l'anno un rendimento costante di produzione di energia elettrica.

I vantaggi dell'energia solare sono diventati ormai noti a chiunque. L'obiettivo della strategia energetica nazionale SEN del 2017 è quello di rendere al contempo il paese energeticamente indipendente, facendo risparmiare ai consumatori oltre il 90% di quello che pagano in bolletta, contribuendo alla sostenibilità ambientale, prospettando un futuro migliore per le prossime generazioni a venire. Il fotovoltaico è il punto di snodo fondamentale per poter sbloccare la gravosa situazione dell'Italia. Non è più possibile puntare sui combustibili fossili, sia per un discorso economico e di esauribilità delle risorse, che per aspetti ambientali. Il benessere economico e tecnologico, notevolmente migliorato negli ultimi 50 anni, non ha garantito una migliore qualità della vita. Il termine crescita purtroppo oggi non è sinonimo di sviluppo ed oggi paghiamo a caro prezzo tutto ciò con l'insorgenza di nuove malattie.

Per tutti questi motivi, l'Italia ha deciso di puntare con decisione sull'energia solare, con incentivi e detrazioni, anche grazie alle tante eccellenze del Bel Paese e dell'ottimo soleggiamento del quale godiamo. Nel settembre 2017 il Ministero dello Sviluppo Economico (MSE) ha presentato la nuova SEN (Strategia Energetica Nazionale),

considerando il grande network energetico presente in Italia composto dalle reti di distribuzione Terna, le prestigiose e grandi aziende italiane produttrici di impianti da fonti di energia rinnovabile e quelle disposte ad investire nella realizzazione di tali impianti che garantiscano la produzione di energia a basso costo.

L'obiettivo è quello di mantenere il sistema energetico italiano sostenibile a lungo termine dal punto di vista ambientale, rispettando le direttive europee. Una nuova strategia diventa essenziale vista la fine del Conto Energia, ovvero il meccanismo di finanziamenti ed incentivi che ha dato la possibilità a tanti utenti di dotarsi a basso costo di impianti fotovoltaici, che altrimenti in situazione di crisi economica, non avrebbero potuto realizzare. Al termine di tale elargizione di finanziamenti la popolazione è stata disincentivata dal punto di vista economico all'acquisto di impianti domestici e non. Facendo un'analisi dei numeri è emerso che nel 2018 l'Italia ha raggiunto con il fotovoltaico una produzione pari a 20 GW di potenza e 25 TWh di energia elettrica, e in tutto il 2017 le nuove installazioni hanno totalizzato soltanto 409 MW. Tali cifre non sono entusiasmanti, visto il boom delle rinnovabili ottenuto negli anni precedenti in Conto energia.

La Strategia Energetica Nazionale diventa essenziale per ridare nuovo slancio al fotovoltaico: in particolare, l'obiettivo per il 2030 è arrivare a una produzione di energia elettrica da fotovoltaico pari a 70 TWh, ovvero il 39% dell'intera produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili, per un totale di 184 TWh. (Fonte testo SEN). Per raggiungere questi prestigiosi obiettivi, sarà necessario favorire una crescita di installazioni fotovoltaiche in Italia di circa 3 GW all'anno, oltre 7 volte la media attuale di realizzazione di impianti solari, per un totale di 35-40 GW di nuovi impianti.

La politica gioca dunque un ruolo cruciale in questi anni, perché può dare una spinta al mercato dell'energia che creerebbe milioni di posti di lavoro, rilanciandone il mercato ormai fermo a causa della crisi economica globale.

È indispensabile non solo una politica di realizzazione di nuovi impianti, ma anche di corretta gestione e manutenzione che garantisca una efficienza massima del network globale di sistemi energetici.

Tralasciare l'aspetto della manutenzione delle opere preesistenti, per focalizzarsi solo ed esclusivamente sulla realizzazione di nuovi impianti, sarebbe il più clamoroso degli errori. La valorizzazione del patrimonio energetico italiano esistente è la base di partenza di qualcosa di più grande e competitivo che può rendere l'Italia un esempio unico di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica. Pertanto, attraverso la SEN, sono stati rivisti nei minimi dettagli tutti gli obiettivi energetici nazionali.

Il nuovo Decreto Ministeriale, che regolerà lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel periodo 2018-2020 con meccanismi di registri e di aste al ribasso, sarà una delle misure più importanti della SEN.

Sono state avanzate più critiche sulle normative di impianti di piccole e medie dimensioni, interventi di rifacimento, potenziamento e ricostruzione, soglia di potenza per l'accesso al rimborso dell'energia immessa in rete e strategie per l'incentivazione. È necessario, pertanto, che la SEN sia in grado di dare anche spazio a grandi impianti di produzione di energia elettrica in zone rurali abbandonate, per poter compensare la produzione nei centri abitati laddove non ve ne fosse la possibilità.

Affinché il mercato dell'energia possa esplodere in tal senso è necessaria la sburocratizzazione per la realizzazione degli impianti, dalla piccola alla grande taglia.

Diventa inoltre fondamentale che vengano riviste le tariffe elettriche domestiche, in modo tale da incentivare la realizzazione di nuovi impianti. In merito all'attuale riforma delle tariffe elettriche domestiche, essa riduce la convenienza degli impianti fotovoltaici ed a realizzare interventi di efficienza energetica. È importante che le tariffe stabilite garantiscano una convenienza ed un ritorno economico per i produttori. Per tale ragione per poter abbassare ulteriormente i costi energetici è importante che vengano realizzati impianti solari di grosse dimensioni che possano garantire dei bassi costi energetici, competitivi con le altre forme di energia rinnovabile e non.

Sono, infatti, sempre più numerosi i grandi impianti fotovoltaici che, grazie alle grandi potenze sviluppate hanno raggiunto un buon livello di redditività. È importante precisare che la SEN ha posto l'obiettivo dei 3 GWp/anno per avvicinarci al target fissato al 2030 (che potrebbe anche essere ulteriormente rialzato negli anni). I progetti grid parity, pertanto, non sono mai stati tanto convenienti quanto tale momento storico.

6 ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Come noto, i principali fattori di cui tener conto per l'adozione di determinate scelte progettuali e per la successiva elaborazione del progetto sono: scopo dell'opera; ubicazione dell'opera; inserimento ambientale dell'opera.

L'analisi di tali fattori conduce alla definizione di diverse alternative progettuali, le quali, riguardando diversi aspetti di un medesimo progetto, possono essere così sintetizzate:

- alternative strategiche: consistono nella individuazione di misure per prevenire effetti negativi prevedibili e/o misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- alternative di localizzazione: sono definibili sia a livello di piano che di progetto, si basano sulla conoscenza dell'ambiente e del territorio per poter individuare la potenzialità d'uso dei suoli, le aree critiche e sensibili;
- alternative di processo o strutturali: sono definibili nella fase di progettazione di massima o esecutiva e consistono nell'analisi delle diverse tecnologie e materie prime utilizzabili;
- alternative di compensazione: sono definibili in fase di progetto preliminare o esecutivo e consistono nella ricerca di misure per minimizzare gli effetti negativi non eliminabili e/o misure di compensazione;
- alternativa zero: consiste nel non realizzare l'opera ed è definibile nella fase di studio di fattibilità.

È evidente, però, che non sempre è possibile avere a disposizione una così ampia gamma di alternative possibili, in quanto alcune delle scelte determinanti vengono spesso effettuate prima dell'avvio dell'attività progettuale, ovvero in una fase di pianificazione preliminare. Il confronto tra alternative richiede la soluzione di problemi non semplici, come ad esempio, quello di usare una base omogenea di parametri adattabile a progetti anche sensibilmente diversi.

Nel caso in progetto, sono state prese in considerazione diverse alternative per la localizzazione del Parco fotovoltaico, analizzando e valutando molteplici parametri quali:

- classe sismica;
- uso del suolo;

- vincoli;
- distanza dall'elettrodotto;
- rumore;
- distanza da abitazioni;
- accessibilità;
- valori di irradianza.

Inizialmente si è preso in considerazione l'aspetto relativo ai valori di irradianza, ma questo non è sufficiente in quanto non in tutte le aree con buone caratteristiche di irradianza è possibile installare impianti. È necessario, infatti, tenere in considerazione anche le caratteristiche paesaggistiche, naturalistiche e vincolistiche.

La scelta dei singoli campi FV è stata determinata considerando la morfologia del territorio, evitando zone franose e scegliendo profili del terreno con pendenze dolci, evitando zone boscate con copertura pregiata.

Quindi l'individuazione del sito è scaturita da una serie di analisi che hanno preso in considerazione non solo tutti i parametri previsti dal P.E.A.R per come sopra detto, ma anche la presenza di vincoli cogenti, l'esistenza di eventuali aree protette, l'esistenza di vincoli archeologici e monumentali, o la presenza di eventuali specie protette. Sono stati inoltre presi in considerazione i seguenti aspetti fondamentali:

- L'accessibilità alle opere mediante la strada podereale senza la necessità di dover realizzare ulteriori piste;
- L'utilizzo di piste esistenti per raggiungere le piazzole.

Sulla base di tali considerazioni sono stati quindi selezionati i siti oggetto di intervento.

Il passo successivo è stato scegliere la soluzione ottimale, tra le seguenti alternative:

- ➔ *Alternativa 0. Realizzazione di nessun'opera;*
- ➔ *Alternativa 1. Utilizzo di aerogeneratori di piccola taglia in luogo dei pannelli FV;*
- ➔ *Alternativa 2. Utilizzo di aerogeneratori di media taglia in luogo dei pannelli FV;*
- ➔ *Alternativa 3. Utilizzo di aerogeneratori di grande taglia in luogo dei pannelli FV;*
- ➔ *Alternativa 4. Utilizzo di Impianto a biomassa in luogo dei pannelli FV;*
- ➔ *Alternativa 5. Alternativa localizzativa dell'impianto;*
- ➔ *Alternativa 6. Realizzazione di una centrale fotovoltaica di diversa dimensione.*

6.1 Alternativa 0 – Realizzazione di nessun'opera

La valutazione degli impatti di un progetto comporta necessariamente il confronto con la cosiddetta "opzione zero", l'ipotesi cioè di non realizzare affatto l'intervento. Tale opzione che consiste non solo nella descrizione dell'impatto ambientale che deriverebbe dalla mancata realizzazione del progetto, ma anche nel valutare il rapporto tra costi-benefici in termini non solo fisici ma anche sociali ed economici.

Nel caso in esame l'opzione zero potrebbe essere presa in considerazione solo se la produzione di energia potesse essere considerata opzionale; in realtà l'Italia presenta un bilancio energetico deficitario, che fa assegnamento su importazioni di energia elettrica

prodotta altrove, a carico di altri sistemi sociali ed ambientali. Se si accetta il postulato che l'energia elettrica sia necessaria al sistema sociale locale per lo svolgimento delle proprie attività, l'alternativa all'intervento in progetto può essere solo quella di generare per altra via elettricità nelle stesse quantità e con le stesse caratteristiche di qualità, quindi utilizzando altre fonti rinnovabili, quali il fotovoltaico e l'idroelettrico, visto che il Piano Energetico Regionale non prevede l'utilizzo di fonti alternative a quelle rinnovabili ossia centrali a carbone.

L'alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi, internazionali e nazionali di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia. Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide. Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

L'ipotesi ZERO, dunque, va considerata e valutata non tanto come alternativa alla realizzazione dell'impianto, quanto piuttosto come termine di confronto rispetto ai diversi scenari ipotizzabili per la costruzione dello stesso. Il mantenimento dello stato attuale, allo stesso tempo, non incrementa l'impatto occupazionale connesso alla realizzazione dell'opera.

La realizzazione dell'intervento prevede, inoltre, la necessità di risorse da impiegare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto, aggiungendo opportunità di lavoro a quelle che derivano dalla coltivazione dei suoli.

Quindi alla luce di quanto sopra riportato l'alternativa zero è stata subito scartata, perché l'intervento oggetto della presente relazione rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione regionale, nazionale ed europea per:

- il mantenimento ed il rafforzamento di una capacità produttiva idonea a soddisfare il fabbisogno
- energetico della Regione e di altre aree del Paese nello spirito di solidarietà;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ prodotta da centrali elettriche che utilizzano combustibili fossili;
- la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- lo sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica.

6.2 Alternativa I – Utilizzo di aerogeneratori di piccola taglia in luogo dei pannelli FV

Per quanto riguarda le eventuali alternative di carattere tecnologico, viene valutata la realizzazione di un Campo Eolico, con aerogeneratori di piccola taglia, della medesima potenza complessiva a quella del campo fotovoltaico in progetto.

In linea generale, dal punto di vista delle dimensioni, gli aerogeneratori si possono suddividere nelle seguenti taglie:

- macchine di piccola taglia, con potenza compresa nell'intervallo 5-200 kW, diametro del rotore da 3 a 25 m, altezza del mozzo variabile tra 10 e 35 m;
- macchine di media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 200-1.000 kW, diametro del rotore da 25 a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 35 e 60 m;

- macchine di grande taglia, con potenza compresa nell'intervallo 1.000-5.000 kW, diametro del rotore da 80 a 150 m, altezza del mozzo variabile tra 80 e 150 m.

Per quanto riguarda la piccola taglia (200kW), tali macchine hanno un campo applicativo efficace soprattutto nell'alimentazione delle utenze remote, singolarmente o abbinate ad altri sistemi (fotovoltaico e diesel).

Si tratta di impianti di scarsa efficienza, anche in considerazione della loro modesta altezza, e che producono una significativa occupazione di suolo per Watt prodotto.

Per ottenere la potenza installata equivalente (140,66 MW) si dovrebbe fare ricorso a circa 704 aerogeneratori di piccola taglia. Le indicazioni tecniche del Regolamento Regionale 23 giugno 2006 n° 9 "Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia" per evitare l'“effetto selva”, indicano di assumere la distanza minima tra le macchine di 3-5 diametri sulla stessa fila e 5-7 diametri su file parallele; pertanto, i 558 aerogeneratori necessiterebbero di una superficie occupata pari a **circa 660 ettari** oltre ad impatti notevoli sul paesaggio ed avrebbero, anche, scarsa economicità.

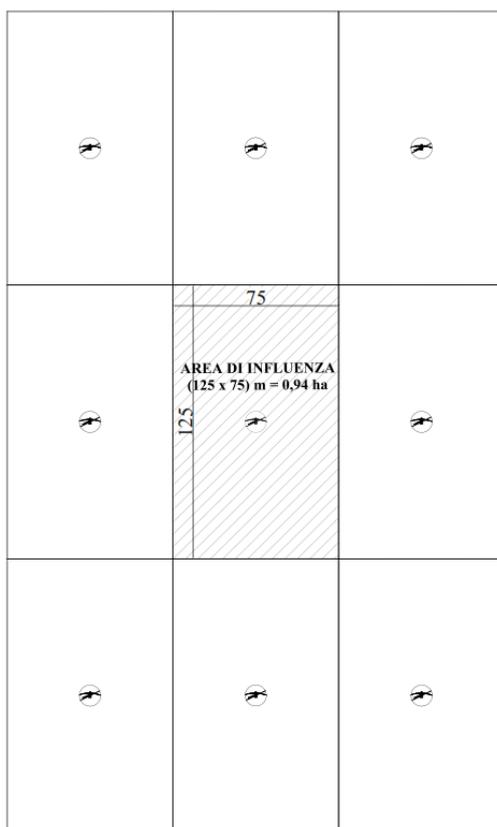


Figura 10 – Area di influenza aerogeneratori di piccola taglia – diametro rotore 25 m

Tale alternativa tecnologica all'impianto fotovoltaico proposto, quindi, non è accettabile per la maggiore estensione di suolo necessaria (circa 4 volte maggiore, con conseguenti maggiori disturbi su flora, fauna, consumo di terreno agricolo, impatto su elementi caratteristici del paesaggio agrario), per la maggiore visibilità (poiché non esiste mitigazione per le altezze delle torri e per il rumore immesso nell'ambiente nelle vicinanze degli aerogeneratori (la distanza minima dalle abitazioni, prevista dal D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli

impianti alimentati da fonti rinnovabili – Allegato 4”, è pari a 200 m), con conseguente perdita di valore economico delle abitazioni limitrofe al parco eolico.

6.3 Alternativa 2 – Utilizzo di aerogeneratori di media taglia in luogo dei pannelli FV

Per quanto riguarda le eventuali alternative di carattere tecnologico viene valutata la realizzazione di un Campo Eolico della medesima potenza complessiva a quella di progetto mediante aerogeneratori di media taglia.

Supponendo di utilizzare macchine di media taglia (800 kW), sarebbe necessario installare 176 aerogeneratori per poter raggiungere la potenza prevista di progetto.

Le principali considerazioni inerenti all’alternativa in oggetto sono di seguito riportate.

1. L’utilizzo del territorio necessario per la realizzazione delle piazzole e delle piste di accesso agli aerogeneratori sarebbe pari a circa **950 ettari**
2. L’elevato numero di aerogeneratori comporta la possibilità di coinvolgere un numero elevato di ricettori sensibili al rumore prodotto dalla rotazione delle pale degli aerogeneratori;
3. Trattandosi di un’area pianeggiante si verificherebbe un impatto visivo prodotto dal cosiddetto *effetto selva*. Gli aerogeneratori di media taglia, infatti, hanno altezze considerevoli (60 metri circa) e rotori con diametri non trascurabili (50-60 m), con conseguente impatto visivo non trascurabile;
4. La realizzazione di un numero importante di aerogeneratori produce maggiori impatti in fase di costruzione e dismissione dell’impianto.

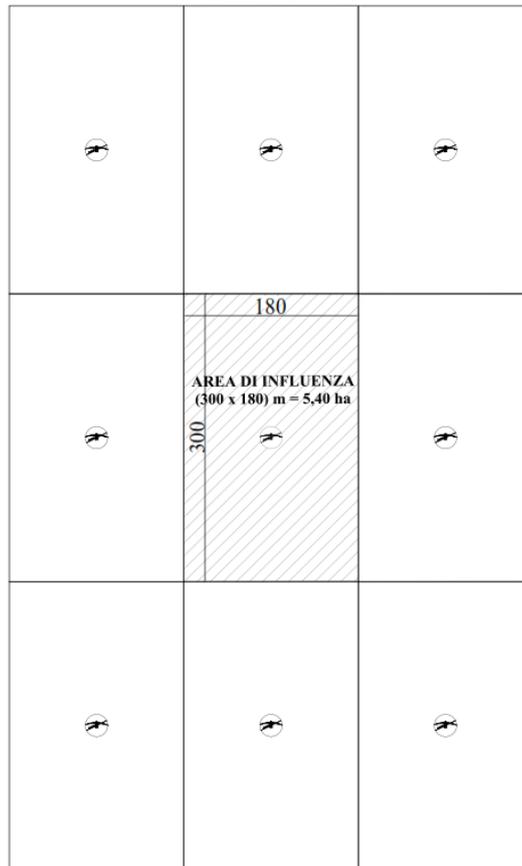


Figura 11 – Area di influenza aerogeneratori di media taglia – diametro rotore 60 m

Tale alternativa tecnologica all'impianto fotovoltaico proposto, quindi, non è accettabile per la maggiore estensione di suolo necessaria (circa 5,5 volte maggiore, con conseguenti maggiori disturbi su flora, fauna, consumo di terreno agricolo, impatto su elementi caratteristici del paesaggio agrario), per la maggiore visibilità (poiché non esiste mitigazione per le altezze delle torri) e per il rumore immesso nell'ambiente nelle vicinanze degli aerogeneratori (la distanza minima dalle abitazioni, prevista dal D.M. 10 settembre 2010 *“Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili – Allegato 4”*, è pari a 200 m), con conseguente perdita di valore economico delle abitazioni limitrofe al parco eolico.

6.4 Alternativa 3 – Utilizzo di aerogeneratori di grande taglia in luogo dei pannelli FV

Per quanto riguarda le eventuali alternative di carattere tecnologico viene valutata la realizzazione di un Campo Eolico della medesima potenza complessiva a quella di progetto mediante aerogeneratori di grande taglia.

Supponendo di utilizzare macchine di grande taglia di potenza di 5000kW sarebbe necessario installare 28 aerogeneratori per poter raggiungere la potenza prevista di progetto.

Le principali considerazioni inerenti all'alternativa in oggetto sono di seguito riportate.

1. L'utilizzo del territorio, sia per la realizzazione delle piazzole sia per la realizzazione delle piste di accesso agli aerogeneratori sarebbe pari a circa **605 ettari**.

2. Gli aerogeneratori comportano emissioni di rumore prodotto dalla rotazione delle pale degli aerogeneratori stessi;
3. Trattandosi di un'area pianeggiante si verificherebbe un impatto visivo significativo. Gli aerogeneratori di grande taglia, infatti, hanno altezze considerevoli (fino a 150 metri circa) e rotori con diametri non trascurabili (fino a 150 m).

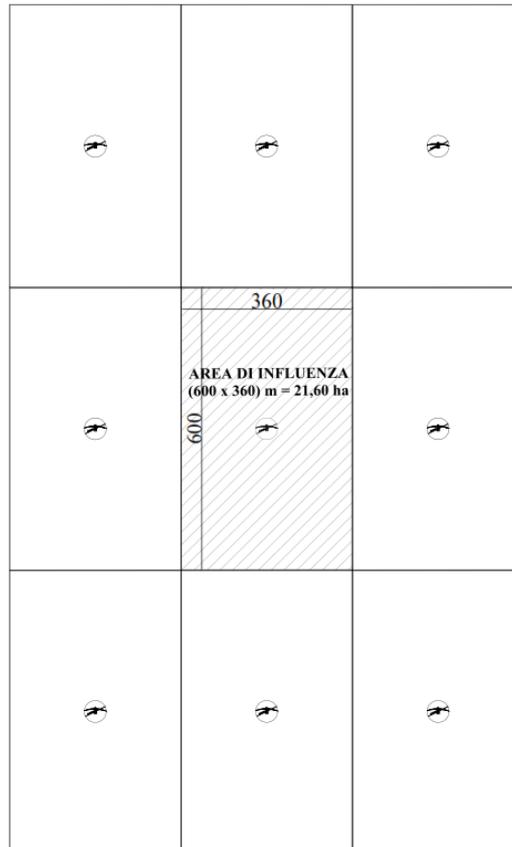


Figura 12 – Area di influenza aerogeneratori di grande taglia – diametro rotore 150 m

Tale alternativa tecnologica all'impianto fotovoltaico proposto, quindi, non è accettabile per la maggiore estensione di suolo necessaria (circa 3,5 volte maggiore, con conseguenti maggiori disturbi su flora, fauna, consumo di terreno agricolo, impatto su elementi caratteristici del paesaggio agrario), per la maggiore visibilità (poiché non esiste mitigazione per le altezze delle torri) e per il rumore immesso nell'ambiente nelle vicinanze degli aerogeneratori (la distanza minima dalle abitazioni, prevista dal D.M. 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili – Allegato 4”, è pari a 200 m), con conseguente perdita di valore economico delle abitazioni limitrofe al parco eolico.

6.5 Alternativa 4 – Utilizzo di Impianto a biomassa in luogo dei pannelli FV

Un'altra alternativa tecnologica potrebbe essere quella di realizzare un impianto alimentato a biomassa per la produzione di energia elettrica attraverso la combustione all'interno di una Caldaia (se alimentato da biomasse forestali) ed una annessa Turbina, o all'interno di un Cogeneratore a ciclo Otto (se alimentato da biogas o da olii vegetali).

Le principali differenze, migliorative e peggiorative, rispetto alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto in progetto sono:

1. A parità di potenza installata, occorrerebbero non meno di 45 Cogeneratori posti all'interno di Container insonorizzati possibilmente al coperto (tettoia o capannone);
2. Occuperebbero minore superficie di suolo;
3. Necessiterebbero di continui approvvigionamenti di biomassa con incremento dei trasporti su strada (anche da grandi distanze) ed immissione in atmosfera dei gas di scarico dei motori degli autocarri addetti al trasporto (CO, NOx, Idrocarburi incombusti e polveri sottili);
4. Comporterebbero un impatto sonoro non trascurabile;
5. Emetterebbero in atmosfera i gas di scarico della combustione della biomassa (essenzialmente CO, NOx e polveri sottili).

Tale alternativa tecnologica all'impianto fotovoltaico proposto, quindi, non è accettabile, principalmente in ragione delle emissioni di gas di scarico in atmosfera dagli automezzi che trasportano la biomassa e dalla combustione di quest'ultima in caldaia o cogeneratore, nonché per il rumore immesso nell'ambiente.

Tali emissioni di inquinanti atmosferici e rumore sono, infatti, inesistenti nell'impianto fotovoltaico.

6.6 Alternativa 5 – Alternativa localizzativa

L'alternativa di realizzazione di una centrale fotovoltaica localizzata in una sola zona è stata scartata. L'ubicazione in un'unica zona dell'intera centrale fotovoltaica avrebbe introdotto, date le dimensioni complessive, una modifica sostanziale della zona interessata sia dal punto di vista ambientale che paesaggistico determinando un impatto ambientale considerevole. La scelta invece di delocalizzare in diverse zone l'intera centrale ha permesso di adattare il progetto ai vincoli esistenti evitando le zone più vincolate e mantenere per ogni zona la modifica allo stato dei luoghi su un livello basso.

6.7 Alternativa 6 – Realizzazione di una centrale fotovoltaica di diversa dimensione

L'alternativa di realizzazione di una centrale fotovoltaica di diversa dimensione è stata già considerata e seguita in fase progettuale. Infatti, il progetto definitivo dell'opera sottoposto a VIA considera l'occupazione di aree da parte della centrale che rappresentano solo una parte di quelle a disposizione del Proponente, limitando sia la potenza nominale dell'impianto che l'area occupata per rispettare a piena alcune aree sottoposti a vincoli che se pur compatibili con la realizzazione dell'opera avrebbero introdotto un maggior carico ambientale, soprattutto sull'aspetto storico-paesaggistico e idrografico. Una minore potenza nominale della centrale è sia sconsigliabile perché comporterebbe una sensibile riduzione della energia pulita prodotta contro una minima riduzione dell'impatto ambientale dovuto alla realizzazione delle opere di progetto che si ricorda sono sia legate alle centrali stesse che alle opere ed infrastrutture connesse. Soprattutto per quest'ultime una riduzione ulteriore della potenza nominale di ogni area di centrale non apporta alcuna modifica degli impatti delle stesse.

7 VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ AGRONOMICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

L'agroecosistema è un ecosistema di origine antropica, che si realizza in seguito all'introduzione dell'attività agricola. L'agroecosistema si sovrappone quindi all'ecosistema originario, conservandone parte delle caratteristiche e delle risorse in esso presenti (profilo del terreno e sua composizione, microclima, etc.). Il funzionamento di base di un agroecosistema non differisce infatti da quello di un ecosistema: l'energia solare, che ne rappresenta il motore, è in parte trasformata in biomassa dalle piante, in parte trasferita al suolo attraverso i residui. La sostanza organica presente in questi ultimi, attraverso processi di umificazione, è resa disponibile per le nuove colture.

Nell'agroecosistema si possono però identificare tre fondamentali differenze rispetto ad un sistema naturale:

-) la semplificazione della diversità ambientale, a vantaggio delle specie coltivate e a scapito di quelle inutili, che competono con esse (es. il ricorso prolungato alla monosuccessione, gli interventi di bonifica delle zone umide, etc.);
-) l'apporto di energia esterna (soprattutto di origine fossile) attraverso l'impiego dei mezzi di produzione (macchine, fertilizzanti, fitofarmaci, combustibili, etc.);
-) l'asportazione della biomassa (attraverso il raccolto) che viene così sottratta al bilancio energetico.

L'intervento dell'uomo ha dunque introdotto delle modificazioni essenziali: alla diversità biotica ha sostituito un numero esiguo di piante coltivate e di animali allevati, con l'obiettivo di aumentare la quantità di energia solare fissata dalle comunità vegetali che sia direttamente disponibile per l'uomo. L'asportazione della biomassa altera i processi di decomposizione e la fertilità del suolo è mantenuta artificialmente, non attraverso il riciclo degli elementi nutritivi.

Queste diversità strutturali e funzionali dell'agroecosistema rispetto ad un sistema naturale ne determinano la fragilità dell'equilibrio ecologico. A differenza di un ecosistema, in grado di adattarsi a condizioni sfavorevoli e ad oscillazioni delle popolazioni nocive, l'agroecosistema manca della capacità di autoregolazione (nel ciclo degli elementi nutritivi, nella conservazione della fertilità, nella regolazione degli agenti dannosi). In altre parole, si tratta di un sistema instabile, il cui funzionamento dipende dall'intervento antropico.

L'intensità di queste differenze è variabile a seconda del sistema produttivo impiegato, ed è massima nell'agricoltura intensiva tipica dell'agro di Cerignola: nell'agricoltura moderna sono necessarie ingenti risorse energetiche per stabilizzare il sistema, a scapito della sostenibilità degli agroecosistemi.

Ciò premesso, il Proponente ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di **coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività di coltivazione agricola, garantendo la tutela del paesaggio rurale, il contenimento del consumo del suolo ed il miglioramento della biodiversità dell'agroecosistema.**

La produzione di energia fotovoltaica sarà contestuale alle attività agricole (in seguito *agrivoltaico*), non solo nel rispetto degli impegni comunitari e internazionali, ma in modo da contribuire effettivamente alla conservazione di un patrimonio paesaggistico ed ambientale, che oggi è a disposizione di tutti. L'agrivoltaico è una attività, infatti, che può avere importanti funzioni per la gestione del territorio, per la biodiversità e il paesaggio.

Con questa consapevolezza saranno scelte solo tecniche agronomiche capaci di preservare la struttura e la fertilità dei suoli e ridurre gli impatti ambientali derivanti dall'impiego di prodotti chimici di sintesi. Tra queste pratiche: i sistemi di produzione integrati o biologici e le lavorazioni del suolo conservative.

Altre pratiche adottate per la conservazione delle risorse ambientali saranno:

- › la creazione di infrastrutture ecologiche (siepi, alberature, margini erbacei non coltivati), che contribuiscono all'autoregolazione del sistema agricolo. Esse forniscono cibo alternativo agli insetti, che così non attaccano le colture, oltre a fornire rifugio per i predatori naturali dei fitofagi, sostituenti degli antiparassitari. Questi elementi, oltre a creare microhabitat utili anche alle produzioni agricole (lotta biologica), hanno una forte valenza ecologica e paesaggistica;
- › modalità e tempi di raccolta dei prodotti agricoli che siano compatibili con i cicli vitali della fauna;
- › mantenimento in campo, nel periodo invernale, di residui colturali e stoppie, rifugio per specie selvatiche e utile protezione del suolo da fenomeni erosivi;
- › diversificazione delle produzioni a tutela del paesaggio rurale e la riduzione della frammentazione degli habitat naturali e semi-naturali;
- › utilizzo di tecniche di difesa e conservazione del suolo e delle acque (fossi, siepi, alberature e altre strutture proprie del paesaggio agrario);
- › utilizzo di consociazioni arboreo-arbustivo-erbacee in prossimità di estese aree ad agricoltura intensiva, per assicurare una rete ecologica per l'avifauna, la fauna minore e specie legate agli habitat acquatici.

7.1 L'Agrivoltaico: studi e ricerche di riferimento

L'impianto in progetto si inserisce all'interno di un'area a destinazione d'uso agricola, area compatibile all'ubicazione di impianti fotovoltaici secondo l'art. 12 comma 7 del D.Lgs. n. 387 del 2003, che prevede che gli impianti di cui all'art.2, comma 1, lettere b) e c) del suddetto Decreto, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Il suddetto Decreto precisa che nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

La semina di campi con erbe locali ha un costo iniziale più elevato rispetto a un'installazione tipica di una centrale fotovoltaica, ma bisogna considerare che circa un terzo dei costi di manutenzione di un parco solare può derivare dalla gestione della vegetazione. A seconda della posizione, infatti, l'erba che cresce sotto i pannelli potrebbe dover essere falciata otto volte l'anno; passare ad una vegetazione ad hoc permette quindi all'azienda di risparmiare sulla manutenzione del terreno, con ricadute positive sia per l'ambiente sia dal punto di vista redditizio.

Al fine di valutare la fattibilità del progetto proposto, sono stati esaminati alcuni recenti studi statunitensi, atti ad analizzare gli impatti dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulle capacità di rigenerazione e di sviluppo dello strato di vegetazione autoctona presente al suolo.

Il primo (H.T. Harvey & Associates. 2010 "Evaluation of potential changes to annualgrasslands in response to increased shading by solar panels from the California

Valley Solar Ranch project) ha avuto come obiettivo la valutazione dei potenziali cambiamenti annuali su un habitat vegetativo tipo prato stabile (ossia habitat composto per la quasi totalità da specie erbacee e pertanto votato ad esempio ad attività di pascolo), a seguito dell'aumento di ombreggiamento al suolo conseguente l'installazione di un parco fotovoltaico di grandi dimensioni.

Lo studio sopra citato, oltre ad essere incentrato specificatamente sul tema in oggetto, risulta essere particolarmente esemplificativo in quanto condotto su una scala estremamente più ampia rispetto a quella del progetto in esame. L'impianto californiano a cui è riconducibile lo studio è infatti un impianto di vaste dimensioni (circa 4.365 acri pari a 1.766 ettari) sito nel sud della California e con una potenza di circa 250 MWp. Sebbene non si sia quantificata con esattezza l'entità dell'ombreggiamento che segue l'installazione di un impianto fotovoltaico a terra, valutazioni preliminari stimano approssimativamente che una porzione pari al 40÷45% della superficie coperta (equivalente alla proiezione sul piano orizzontale dei moduli) sarà parzialmente ombreggiata, sebbene la configurazione mobile ad inseguimento solare permetta comunque il soleggiamento ciclico dell'intera superficie al disotto dei moduli. In particolare, i moduli determineranno un ombreggiamento di circa il 40% a mezzogiorno, quando il sole è più alto nella volta celeste (lo zenith viene raggiunto solo all'equatore) raggiungendo picchi di circa 45% alle prime ore della mattina e nel tardo pomeriggio quando l'angolo di incidenza al suolo della radiazione solare sarà particolarmente basso.

Studi di settore mostrano che vari gradi di ombreggiamento possano incentivare lo sviluppo di svariate specie erbacee seminatrici (Forst and McDouglad 1989 "Tree canopy effects on herbaceous production of annual rangeland during drought" *Journal of Range Management* 42:281-283), provocando una graduale modifica della composizione della comunità locale a vantaggio di specie erbacee a foglia larga e leguminose (Amatangelo et al. 2008 "Response of California annual grassland to litter manipulation" *Journal of Vegetation Science* 19:605-612). Ciò nonostante, ulteriori ricerche (Lamb 2008 "Direct and indirect control of grassland community structure by litter, resources and biomass" *Ecology* 89:216-225) indicano che la variazione della luminosità non è la principale concausa della strutturazione del manto erboso rispetto ad altri fattori biotici e abiotici quali ad esempio: l'uso di fertilizzanti, l'apporto idrico, il clima, le interazioni biotiche (ossia la competizione interspecifica, nonché la presenza di erbivori) e l'accesso alle risorse nutritive.

Per quanto riguarda l'irraggiamento, la crescita vegetativa, essendo primariamente correlata all'efficienza fotosintetica, è maggiormente influenzata dalle variazioni della qualità della luce (ad esempio la variazione della quantità delle radiazioni nello spettro dell'infrarosso) piuttosto che dalla sua quantità. Sebbene quindi il manto erboso cresca al di sotto dei moduli fotovoltaici, nell'arco del periodo diurno questo sarà certamente raggiunto da una quantità sufficiente di radiazioni luminose entro un intervallo di lunghezza d'onda utile a consentire al meglio il naturale processo di organicazione della materia inorganica nell'ambito delle reazioni di fotosintesi clorofilliana.

Nel corso dell'anno solare di osservazione, lo studio californiano si chiude rilevando che l'installazione di impianti fotovoltaici non integrati su ampie superfici aperte ha come principale effetto sulla comunità vegetale quello di incentivare l'insorgere di particolari forme di adattamento nelle specie autoctone (cambiamento delle dimensioni medie dell'apparato vegetativo, del contenuto di clorofilla ecc...) ed eventualmente consentire la colonizzazione da parte di ulteriori specie che non prediligono l'irraggiamento diretto.

In considerazione di quanto sopra esposto, al fine in ogni caso di disincentivare la diffusione di specie infestanti non autoctone pur supportando la biodiversità dell'ecosistema, sono stati

effettuati altri studi (Resource Management Demonstration at Russian Ridge Preserve, California Native Grass Association, Volume XI, No.1, Spring 2001) il cui fine è quello di individuare una metodologia che consenta il mantenimento e/o l'aumento della copertura e del numero di specie autoctone nell'ambito di prati stabili.

Le tecniche di intervento per contrastare la densità delle infestanti scelte furono le seguenti: pascolo intensivo di ovini, incendi controllati seguiti dalla semina di specie erbacee locali, taglio manuale mirato, taglio con trinciatrice e applicazioni mirate di erbicidi.

L'approccio più interessante in termini di ecocompatibilità ed efficacia è risultato il ricorso controllato al pascolo o, se quest'ultimo non fosse attuabile, il taglio ciclico del prato durante i periodi dell'anno più propizi per la riproduzione e la diffusione delle infestanti.

Per concludere, è ragionevole affermare che, in considerazione dei lievi mutamenti dell'habitat conseguenti l'installazione di moduli fotovoltaici, adottando opportune forme di gestione del manto erboso, non sarà riscontrabile alcun sostanziale cambiamento nella struttura dell'ecosistema, nella disponibilità di risorse nutrizionali nel suolo, ma soprattutto nella composizione della comunità vegetale che si alterna nei cicli stagionali.

Un altro studio ("Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency") è stato recentemente pubblicato su PLOS One da Elnaz Hassanpour Adeg, John S. Selker e Chad W. Higgins del Department of Biological and Ecological Engineering, Oregon State University (Osu).

Questi ricercatori hanno analizzato l'impatto di una installazione di pannelli fotovoltaici della capacità di 1435 kilowatt (avvenuta su un terreno di 6 acri) sulle grandezze micrometeorologiche in aria, sulla umidità del suolo e sulla produzione di foraggio.

La peculiarità della fattoria studiata è quella di essere in una zona semi-arida ma con inverni piuttosto umidi. Lo studio ha evidenziato che, oltre a far cambiare in maniera più o meno grande alcune grandezze in atmosfera, i pannelli hanno consentito di aumentare l'umidità del suolo, mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo di crescita del pascolo, in un terreno che altrimenti sarebbe diventato piuttosto secco, come evidenziato da quanto accade su un terreno di controllo, non coperto dai pannelli.

Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semi-aride di questo tipo, esistono strategie doppiamente vincenti che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo nel contempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile.

Gli studi sopra citati dimostrano quindi la compatibilità del progetto con l'area ad utilizzo agro-pastorale, in quanto non andrà a pregiudicare in nessun modo negativamente la situazione ambientale e consentirà al contempo di impiegare l'area anche per il pascolo di ovini, così come attualmente impiegata.

L'ombra generata dai pannelli fotovoltaici non solo protegge le piante durante le ore più calde ma permette un consumo di acqua più efficiente. Infatti, le piante esposte direttamente al sole richiedono un utilizzo di acqua maggiore e più frequente rispetto alle piante che si trovano all'ombra dei pannelli, le quali, essendo meno "stressate", richiedono un utilizzo dell'acqua più moderato. Un altro importante aspetto da tenere in considerazione riguardo l'impatto di una centrale solare ad inseguimento nel contesto agricolo è l'eventuale crescita spontanea, o in seguito ad insemminazione artificiale, di piante autoctone, fiori e piante officinali tra cui Lavanda, Eucalyptus occidentalis e Corbezzolo che generano un habitat ideale per l'impollinazione da parte delle api e delle altre specie impollinatrici portando un enorme beneficio all'ecosistema circostante. Oltre che per la natura, questo è un grande

vantaggio anche per le circostanti produzioni agricole di colture che si affidano all'impollinazione entomofila, come quelle di arance, pesche e mandorle. Questo aspetto è attualmente oggetto di grande interesse e di studio da parte dei ricercatori che puntano allo sviluppo di campi fotovoltaici sempre più sostenibili, tra i quali Jordan Macknick, ricercatore del National Renewable Energy Laboratory (NREL), che ha partecipato alla pubblicazione della ricerca "Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States" in cui vengono analizzati i benefici sull'agricoltura portati dalla presenza di piante e fiori nei campi delle centrali fotovoltaiche. Secondo Macknick, infatti, "la posta in gioco sia per l'industria che per l'ambiente aumenterà solo con l'espansione della quantità di terreno utilizzato per i progetti solari".

7.2 La soluzione progettuale con tracker alto

La soluzione progettuale adottata prevede l'uso di una struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici con "tracker alto"⁵ a inseguimento monoassiale, affinché si possa mantenere una distanza di 5,5 m tra le file dei moduli sufficiente alla coltivazione tra le strutture di colture da erbaio/foraggio e/o orticole. L'altezza della struttura in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a circa 280 cm garantisce una agevole lavorabilità anche sulle superfici più prossime ai moduli. In corrispondenza delle recinzioni dei campi fotovoltaici, si prevede, altresì, una fascia arborea ed arbustiva perimetrale esterna con altezza minima di 2 m avente l'ulteriore funzione di mitigazione visiva.

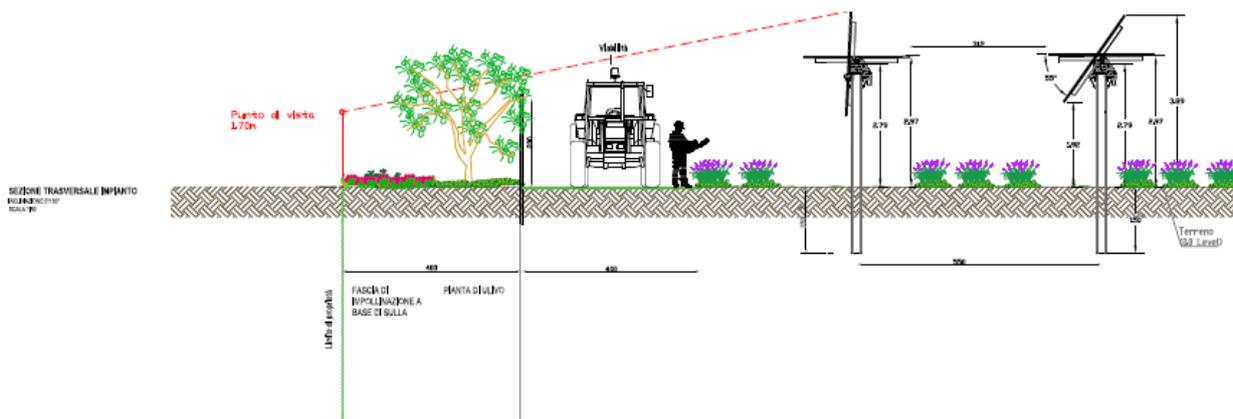


Figura 13 – Sezione tipo della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a circa 280 cm) ed interasse di 5,5 m

7.3 Il progetto agronomico

Gli appezzamenti che ricadono nel raggio di 500 metri dai vari punti d'installazione, abbiamo visto risultano essere prevalentemente:

- impianti specializzati di drupacee (albicocco, pesco, susino) e kiwi;
- oliveti adulti con sesto d'impianto regolare;
- oliveti perimetrali a tendoni o seminativi;
- oliveti giovani irrigati e con sesto d'impianto intensivo;
- vigneti adulti e nuovi impianti irrigati e allevati a tendone;

⁵ Altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a 279 cm dal piano di campagna.

- vigneti adulti e nuovi impianti irrigati e allevati a spalliera;
- seminativi asciutti coltivati a cereali (grano duro) o a leguminose (favino);
- ortaggi autunno-vernini (broccolo, cavolfiore, cima di rapa, cicoria) ed estivi (pomodoro).

L'analisi effettuata è stata indispensabile per definire il piano colturale attuabile nelle aree libere, capace di assecondare l'assetto agricolo presente ed integrare la centrale fotovoltaica **con un progetto agronomico di valorizzazione dei suoli in chiave ecologica.**

Il Piano di coltura individuato distingue le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile), le aree libere dai moduli fotovoltaici o da altre componenti tecniche e la fascia arborea/arbustiva perimetrale (vedi figure successive).

Rimarcando che solo il solo 3,64% della SAU è sottratta all'uso agricolo, la restante superficie (pari a 241 ettari) risulta così destinata:

- ➔ *Superficie coltivata all'interno della recinzione di impianto:* 166,21 ha
- ➔ *Fascia perimetrale esterna coltivata per 5 m:* 8,72 ha
- ➔ *Altre aree esterne coltivate:* 66,16 ha

Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.)	250.2	ha
Superficie recintata	174.74	ha
di cui:		
Superficie "A1"	90,55	ha
Superficie "A2"	44,29	ha
Superficie "B"	39,84	ha
Superficie Agricola Coltivata	241.09	ha
di cui:		
Superficie coltivata all'interno della recinzione della centrale FV	166.21	ha
Fascia perimetrale esterna coltivata per una larghezza di 5 m	8.72	ha
Altre aree esterne coltivate	66.16	ha
Incidenza superficie coltivata su S.A.U.	96.35	%
Superficie Agricola Non Coltivata	9.11	ha
di cui:		
Superficie occupata da strade interne e viabilità di accesso di nuova realizzazione, di tipo brecciate	9,11	ha
Incidenza superficie non coltivata su S.A.U.	3.64	%

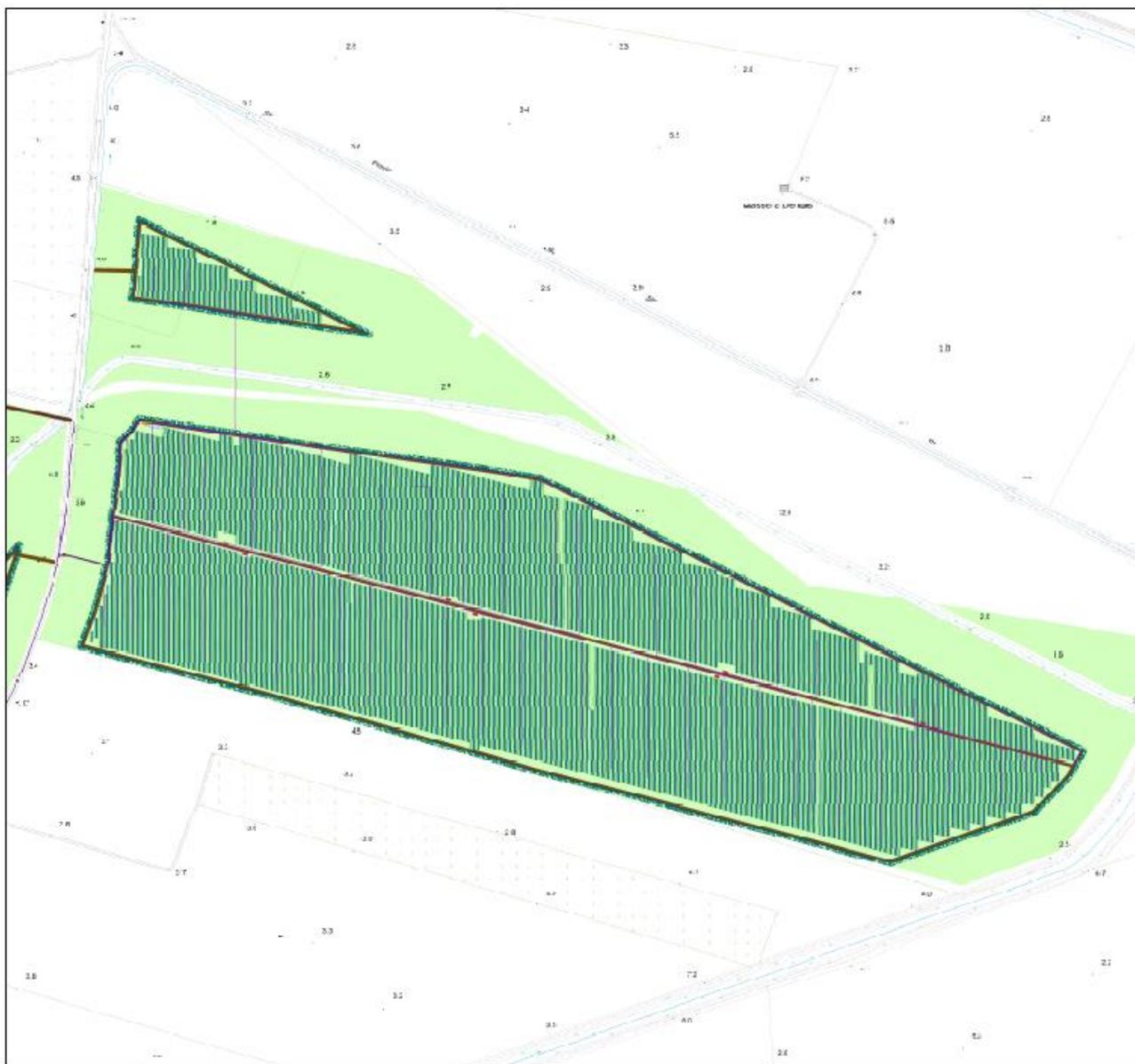


Inquadramento territoriale di dettaglio

Opere di progetto

-  Recinzione
-  Campo agrofotovoltaico
-  Superficie agricola coltivata
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Opere di mitigazione visiva
-  Viabilità esistente
-  Viabilità da realizzare
-  Caviodotto di smorzamento
-  Tracciati a media e bassa tensione
-  Limiti comunali

Figura 14 – Campo A1 (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.1)

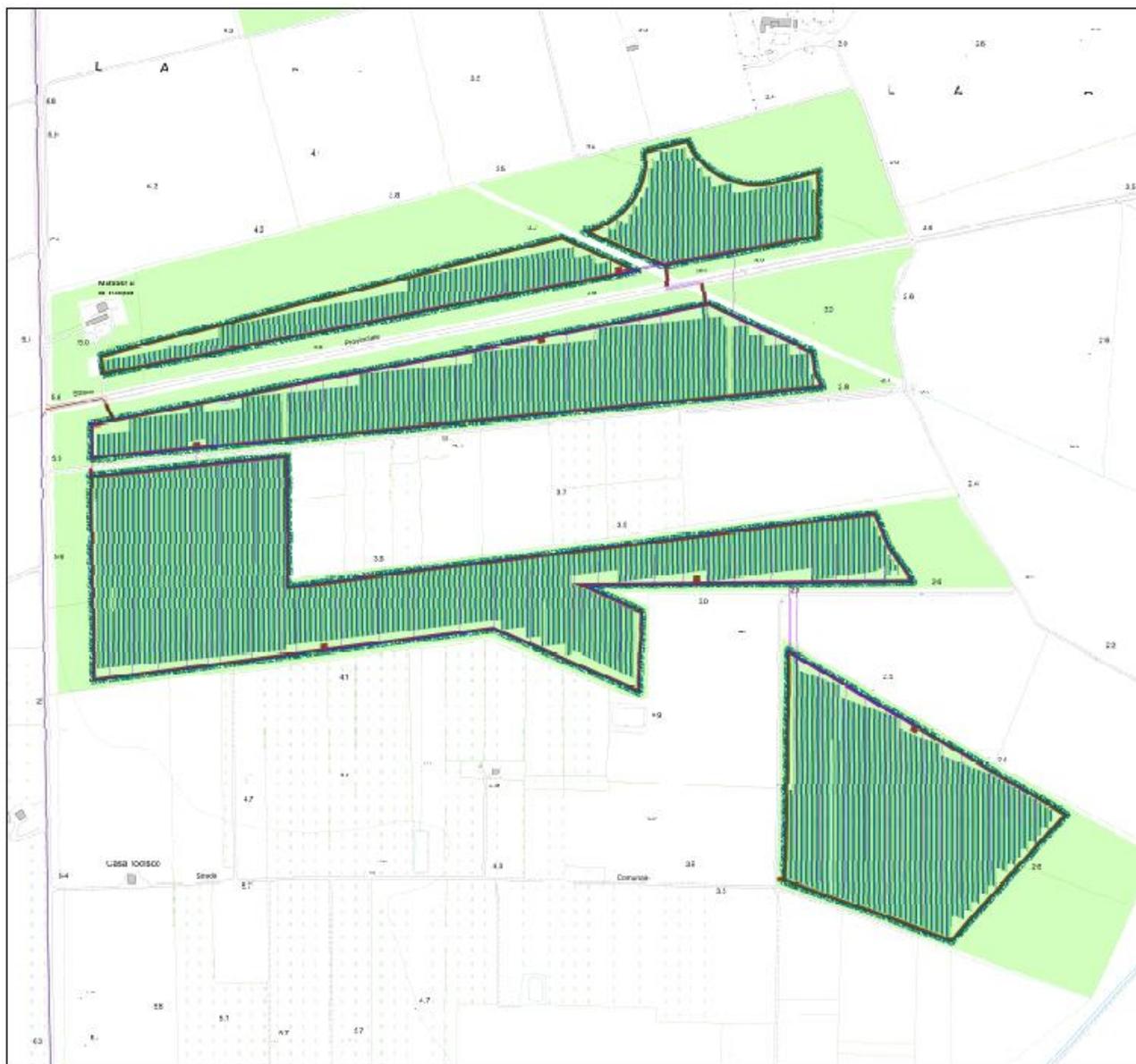


Inquadramento territoriale di dettaglio

Opere di progetto

-  Recinzioni
-  Campo agrofotovoltaico
-  Superficie agricola coltivata
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Opere di mitigazione viaria
-  Viabilità esistente
-  Viabilità da realizzare
-  Cavidotto di smottamento
-  Tracciati a media e bassa tensione
-  Limiti comunali

Figura 15 – Campo A2 (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.2)



Inquadramento territoriale di dettaglio

Opere di progetto

-  Recinzione
-  Campo agrofotovoltaico
-  Superficie agricola coltivata
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Opere di mitigazione visiva
-  Visibilità esistente
-  Visibilità da realizzare
-  Cavidotto di veicolamento
-  Tracciati a media e bassa tensione
-  Limiti comunali

Figura 16 – Campo B (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.3)

7.3.1 Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico

L'indirizzo produttivo è strutturato per la coltivazione e produzione di piante officinali da destinarsi alla realizzazione di prodotti nutraceutici e cosmeceutici. In relazione a questa peculiarità la scelta delle colture e la tipologia di conduzione verrà strutturata per la realizzazione di biomassa e/o estratti da essa derivati che si caratterizzano per l'assenza di residui di prodotti chimici e pertanto idonee per una potenziale certificazione "residuo zero". La scelta di indirizzare il piano agronomico nella coltivazione di essenze officinali risiede nel fatto che l'Italia importa circa il 70 % di essenze officinali ed anche perché la richiesta di queste essenze come, solo a titolo esemplificativo, la lavanda da parte dell'industria farmaceutica, alimentare, liquoristica, erboristica e cosmetica è in continuo aumento in tutto il mondo anche in relazione alla crescente richiesta di prodotti e/o derivati di origine naturale.

Nello specifico i terreni da destinarsi alla pratica agricola ricadenti nei campi costituenti la centrale fotovoltaica saranno interessati e destinati alla coltivazione di:

- Lavanda (*Lavandula officinalis*)
- Lavandino (un ibrido derivante da *Lavandula officinalis* e la *Lavandula latifolia*)
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*);

mentre le restanti superficie saranno destinate alla realizzazione di oliveti specializzato e/o oliveti collocati nella fascia esterna alla recinzione dei campi.

La lavanda è una pianta erbacea che si sviluppa in forma di arbusto, in genere arriva ad una altezza massima di un metro e tende a svilupparsi maggiormente in larghezza. Il sesto d'impianto per la lavanda sarà caratterizzato da una distanza tra le fila pari a 1m e tra le singole piante, sulla stessa fila, pari a 0,5m.

Il lavandino invece, può essere considerato come l'ibrido naturale di due lavande ed è caratterizzato dall'aver un profumo molto più forte, comunque fresco e piacevole. Non viene utilizzato per le preparazioni medicinali ma è ottimo come profumatore e per la creazione di oli. È di dimensioni più grandi e per questo si avrà una distanza tra le file di 1,8m e tra le piante di 0,5m.

Il rosmarino è un arbusto cespuglioso sempreverde piuttosto semplice da coltivare. È una pianta officinale che racchiude nelle sue foglie oli essenziali e ha proprietà utili all'organismo. Nel sesto di impianto avremo una distanza tra le file di 1,25 m e tra un cespuglio di rosmarino e l'altro di 0,5 m. Il parziale ombreggiamento dei moduli fotovoltaici sui terreni avrà l'indiscusso vantaggio di mitigare la portata della luce solare che colpisce le piantagioni nel corso delle estati, sempre più calde e secche per effetto dei cambiamenti climatici.



Figura 17 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di lavanda



Figura 18 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di lavandino

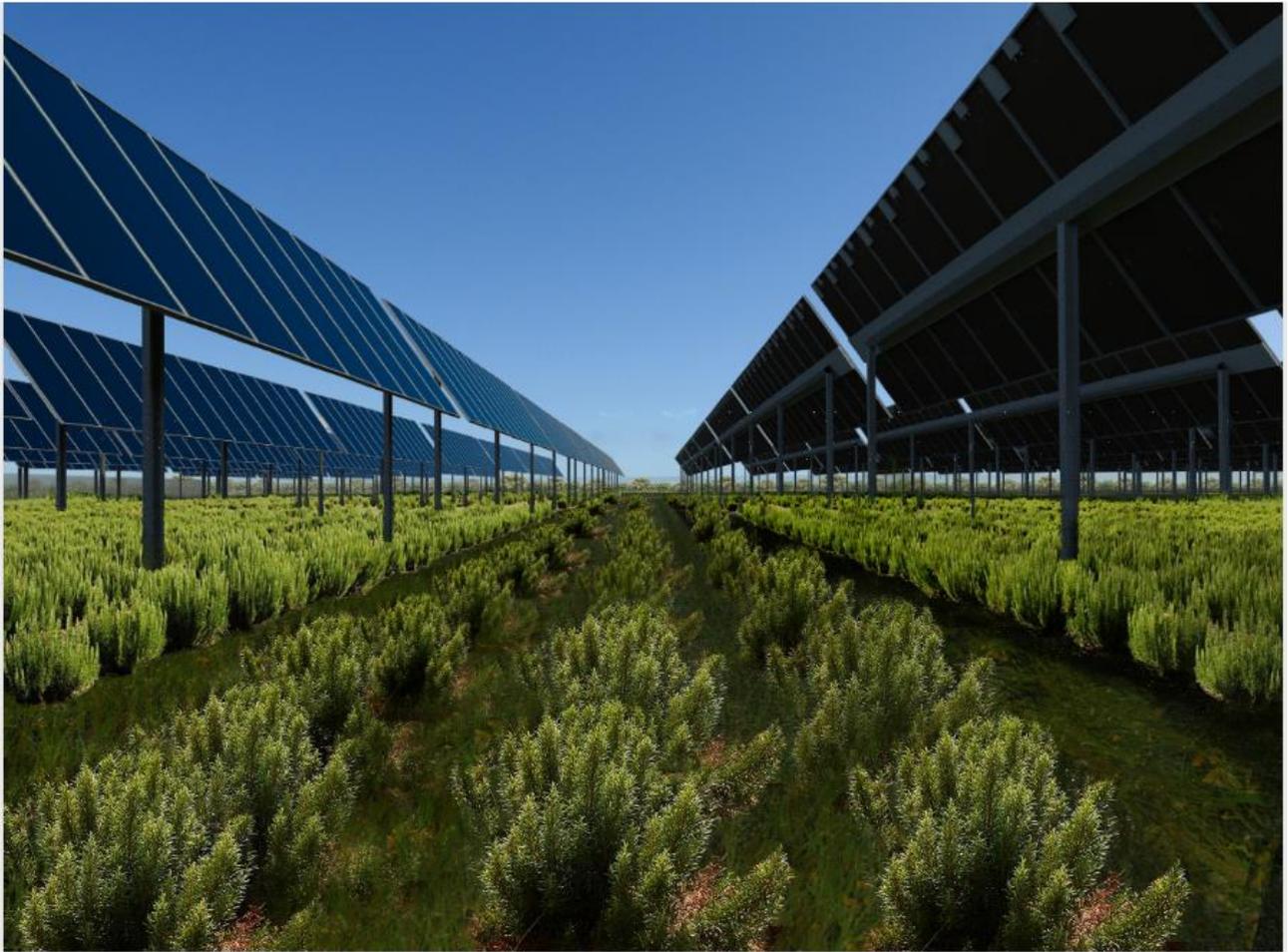


Figura 19 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di rosmarino

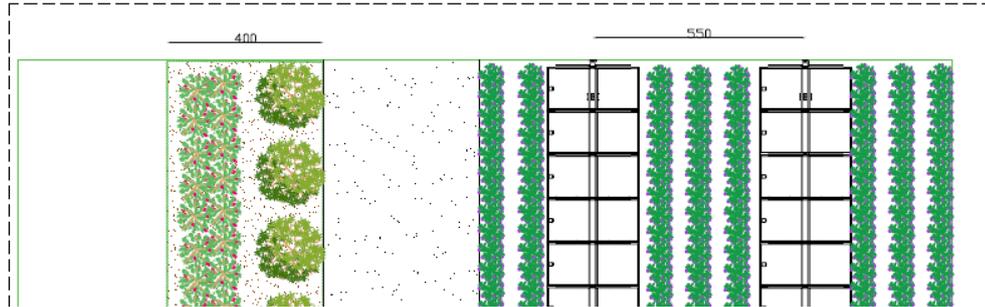
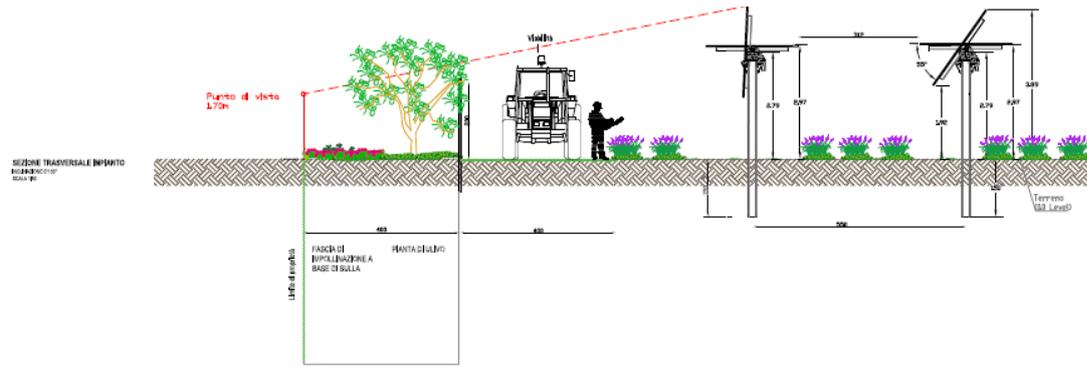


Figura 20 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrivoltaico con la coltivazione di lavanda (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23).

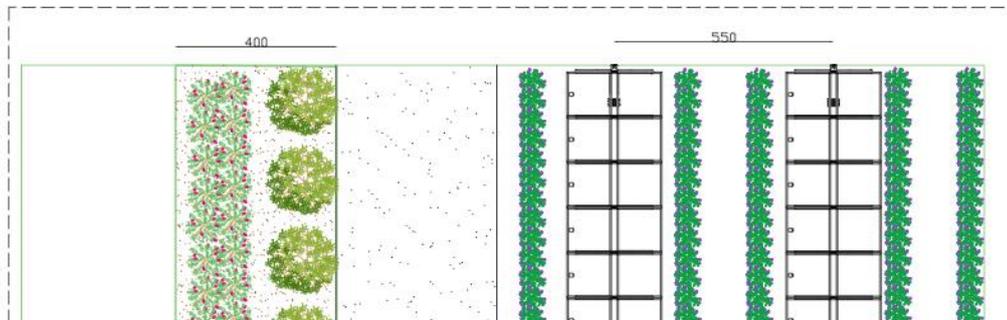
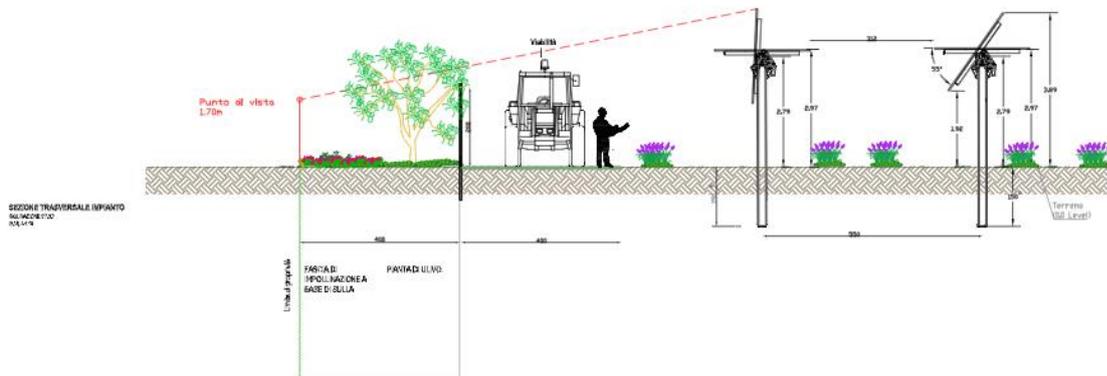


Figura 21 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrivoltaico con la coltivazione di lavandino (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23).

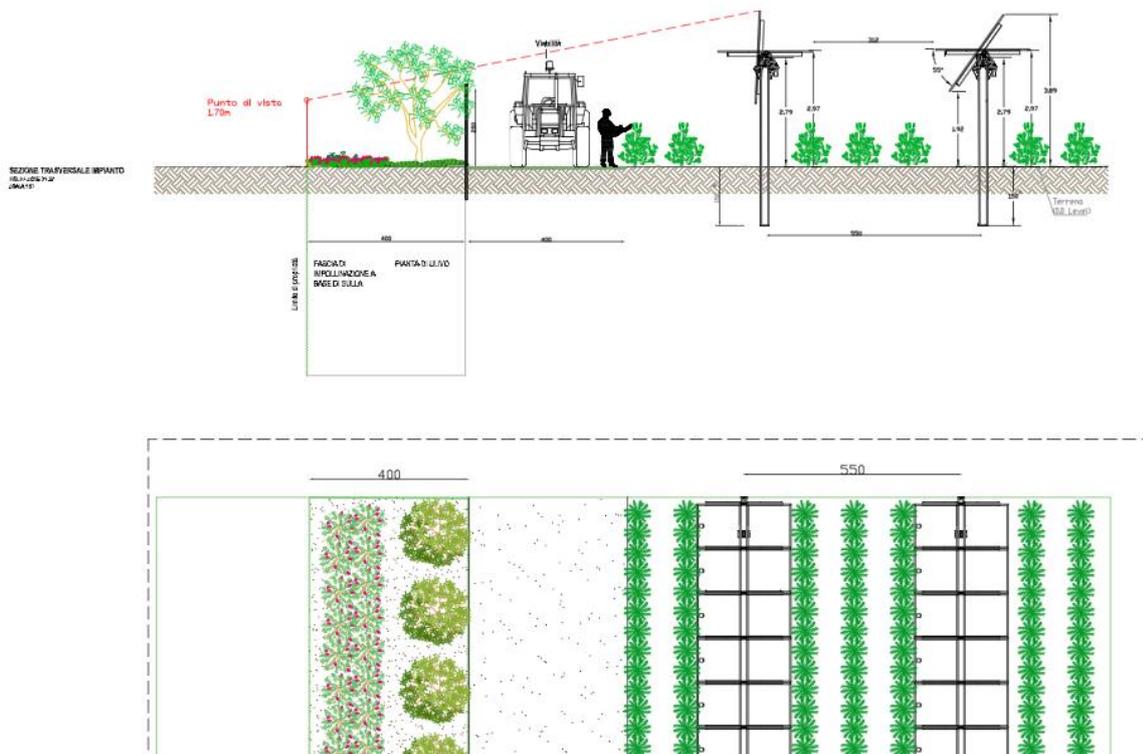


Figura 22 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrivoltaico con la coltivazione di rosmarino (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23).

7.3.2 Colture arboree ed arbustive nella fascia perimetrale

I circa 66 ettari collocati al di fuori dei diversi campi e la fascia di 4 mt perimetrale alle recinzioni dei campi saranno destinati alla produzione di ulivo.

In particolare, i 66 ha si struttureranno ad oliveto semintensivo con sesto di impianto di 6 m x 5 m con un investimento complessivo di 333 piante ad ha, mentre le aree di rispetto ed esterne alla recinzione dei singoli campi saranno interessate da un monofilare di ulivo nel quale la distanza delle piante sulla fila sarà pari a 3,5 m.

Il posizionamento e la distanza delle piante è funzione anche della necessità di sviluppare una barriera naturale finalizzata alla riduzione dell'impatto che i diversi campi possono realizzare. Proprio per questo motivo si è scelto di adoperare l'olivo in quanto specie tipica e fortemente radicata nel paesaggio all'interno del quale si va a sviluppare la centrale fotovoltaica. Per ulteriori dettagli si rinvia alla Relazione Agronomica (4.2.6_15).

Sempre negli spazi lasciati liberi lungo la recinzione, sarà migliorata la vegetazione erbacea mediante la semina di strisce di impollinazione a base di sulla, caratterizzata da una ricca componente di fioriture molto apprezzata dalle api.

I vantaggi ottenuti saranno:

- arricchimento e diversificazione del paesaggio agrario;
- aumento della biodiversità, ed in particolare degli habitat idonei per gli insetti impollinatori;
- miglioramento delle funzioni ecosistemiche dell'area.



Figura 23 – Esempio di una striscia fiorita a lato di un campo di pomodori

7.3.3 Fotosimulazioni

Per lo studio dell'effetto visivo dell'impianto si è fatto uso di fotosimulazioni realizzate a seguito del rilievo in situ, durante il quale sono state collezionate fotografie rappresentanti lo stato paesaggistico della zona d'interesse *ante operam*.

L'ipotesi fondamentale sulla quale è stato fondato lo studio delle fotosimulazioni è quello di utilizzare il punto di vista più realistico ovvero quello dell'occhio umano. La retina presenta evidenti analogie con i sensori fotografici.

L'angolo di campo coperto dalla focale 35 mm (circa 60°) di una macchina fotografica è l'immagine più vicina alla percezione generale dell'occhio umano nell'ambiente. All'interno di questo angolo, inoltre, entrambi gli occhi osservano un oggetto simultaneamente. Tale campo visivo è definito anche "campo binoculare" e all'interno di tale campo sono percepibili le profondità dei soggetti. In pratica un paesaggio ripreso con un 35 mm è analogo alla percezione ricevuta mentre si osserva attivamente il panorama, senza alcuna distorsione che invece è introdotta da altre focali come per esempio una 17 mm che riproduce immagini di tipo "panoramico".

L'utilizzo di una focale da 35 mm, ipotizza, inoltre, una direzione preferenziale dello sguardo verso gli aerogeneratori. Essi assumono un ruolo di elementi attrattori che producono un "segnale" forte, tale da non poter essere confuso con il "rumore di fondo" costituito dagli elementi detrattori verticali (antenne telefonia mobile, elettrodotti, ecc.).

Sulla base delle considerazioni sopra riportate:

- è stata utilizzata una fotocamera digitale con obiettivo da 35 mm, allo scopo di evitare distorsioni nella ripresa del paesaggio;

- non sono state utilizzate immagini panoramiche.

Inoltre, le foto sono state stampate in formato A4, allo scopo di avere un'immagine realistica con un sufficiente livello di dettaglio, così come peraltro suggerito nelle "Best practice of University of Newcastle". Lo stesso studio, peraltro afferma, che la familiarità del pubblico con le proporzioni tipiche della fotografia 3/2 è preferibile alle immagini panoramiche che appaiono meno realistiche.

In particolare, si osserva che le foto riquadranti lo stato di fatto ante operam utilizzate per le fotosimulazioni, sebbene sembrino delle foto panoramiche, sono realizzate unendo tre diverse foto singole, ottenendo un riquadro fotografico di più ampia visione panoramica pur mantenendo una percezione che meglio simula la percezione ottenuta dall'occhio umano.

I principali limiti della tecnica di foto inserimento sono:

- è praticamente impossibile riprodurre a pieno il contrasto visibile con l'occhio umano. Infatti, l'occhio umano percepisce un rapporto di contrasto 1:1000 tra la tonalità più luminosa e quella più scura, lo stesso rapporto nel caso di uno schermo di computer di buona qualità è di 1:100, mentre quello di una stampa fotografica è di 1:10;
- la misura della visualizzazione che a sua volta dipende dall'ampiezza del campo di veduta e dalla distanza del punto di vista.

La carta della visibilità con analisi delle linee di vista basate sul modello digitale del suolo e della vegetazione (PE17Q60_4.3.5_5 - *Carta della Visibilità*), conferma gli esiti dei fotoinserimenti.

Vengono di seguito mostrate le fotosimulazioni dai diversi Punti di Osservazione in stato *ante e post operam*. Per una migliore resa grafica delle restituzioni, si rimanda ai rispettivi elaborati:

- PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2;
- PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_3;
- PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_4.

Sotto l'aspetto visivo, l'analisi strutturale condotta dimostra che l'intervento in progetto, suddiviso in 3 distinti campi fotovoltaici di ridotte dimensioni, asseconda le forme che caratterizzano il paesaggio agrario di riferimento.

Nelle fotosimulazioni la centrale agrovoltaica appare come elemento inferiore, in parte mimetizzato nella forma del paesaggio; i fondali paesaggistici sono sempre salvaguardati per effetto della morfologia pianeggiante dei luoghi.

L'impianto fotovoltaico integrandosi all'attività agricola introduce una nuova componente antropica al paesaggio, senza alterare la morfologia e le connessioni sintattiche esistenti; il ruolo strutturante che, nella formazione del mosaico agricolo riveste la combinazione tra ordito delle strade e trama dei campi, non viene modificato.

Il paesaggio rurale affidato all'agricoltore, deposito di memoria materiale con le sue masserie, la sua rete di strade rurali, è così salvaguardato nonostante l'evolversi della tecnica e delle forze che su di esso agiscono.

Le fotosimulazioni che seguono (stato di fatto vs stato di progetto) danno dimostrazione, infine, che le siepi, le alberature, i margini erbacei non coltivati contribuiscono a migliorare la biodiversità dei luoghi rispetto alle distese indistinte di seminativi intensivi

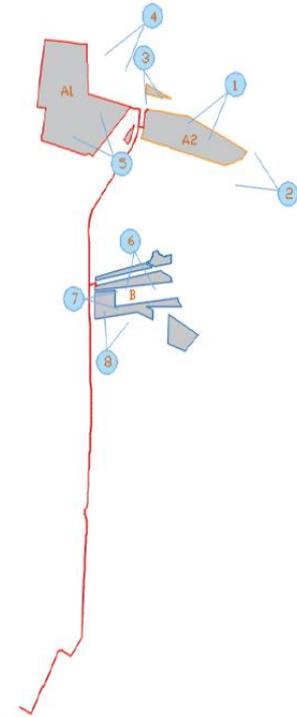


Figura 24 - Campo A1. Vista 4 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2)

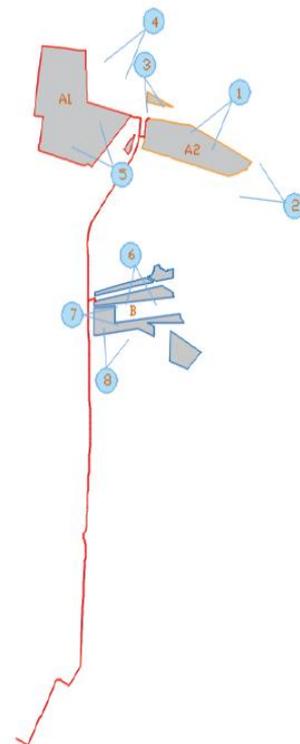


Figura 25 - Campo A1. Vista 5 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2)

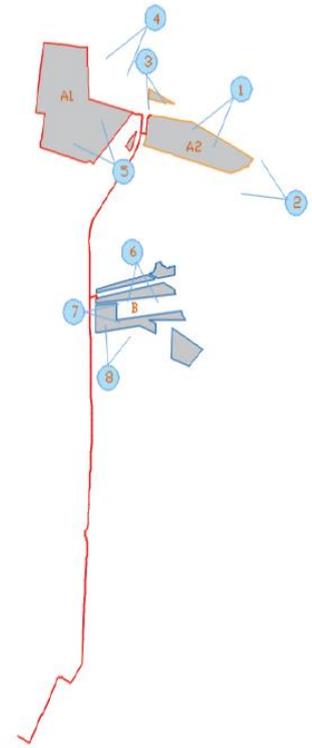


Figura 26 - Campo A2. Vista 1 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_3)

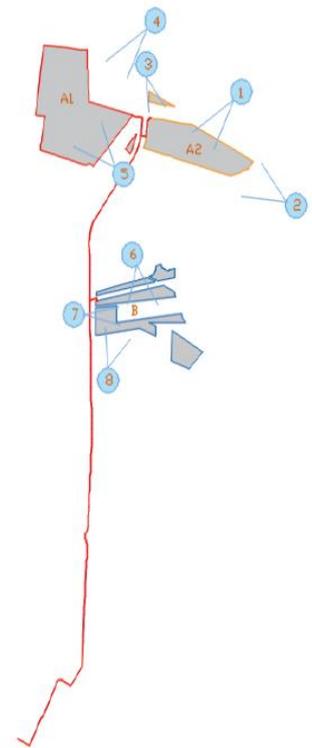


Figura 27 - Campo A2. Vista 3 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_3)

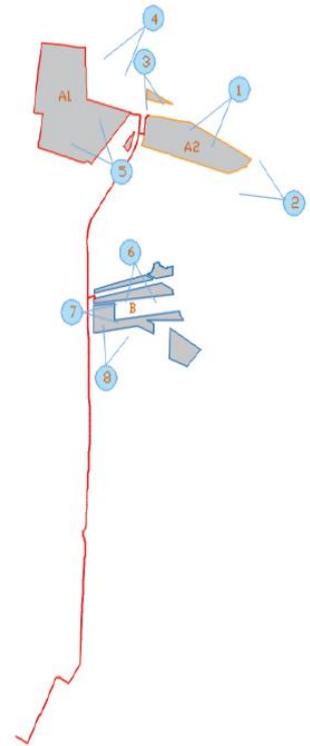


Figura 28 - Campo B. Vista 6 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_4)

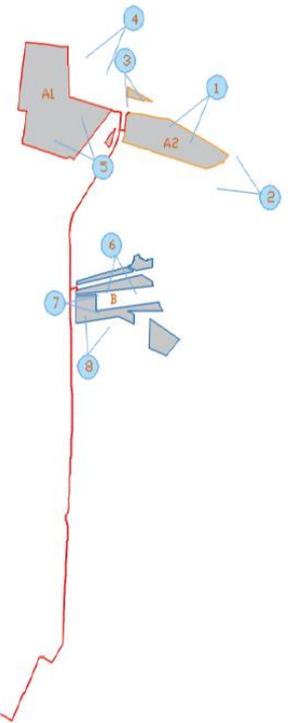


Figura 29 - Campo B. Vista 7 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_4)

L'elaborato PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_1 dimostra, tramite delle fotosimulazioni eseguite su ortofoto, che l'impianto agro-voltaico integrandosi all'attività agricola introduce

una nuova componente antropica al paesaggio, senza alterare la morfologia e le connessioni sintattiche esistenti; il ruolo strutturante che nella formazione del mosaico agricolo, riveste la combinazione tra ordito delle strade e trama dei campi, non viene modificato.

Il progetto agronomico proposto, va pertanto nella direzione di un miglioramento dell'agroecosistema di riferimento, perché introduce prassi culturali sostenibili sia nelle interfile lasciate appositamente ampie e libere tra i moduli fotovoltaici, sia lungo le fasce perimetrali pensate per mitigare l'impatto visivo delle opere, assicurando adeguati corridoi ecologici per la fauna minore, riconoscendo e rispettando le componenti elementari del paesaggio, i loro tratti morfologici e le regole delle connessioni sintattiche.



Figura 30 – Stato di fatto su ortofoto del campo A1



Figura 31 – Fotosimulazione su ortofoto del campo A1 (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.3.5_1)



Figura 32 - Stato di fatto su ortofoto del campo A2



Figura 33 – Fotosimulazione su ortofoto del campo A2 (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.3.5_1)



Figura 34 - Stato di fatto su ortofoto del campo B



Figura 35 – Fotosimulazione su ortofoto del campo B (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.3.5_1)

8 IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE

Dopo aver condotto una approfondita disamina dello stato dell'ambiente e degli impatti attesi sulle singole componenti, si è proceduto al calcolo degli impatti elementari dell'opera di progetto, attraverso l'utilizzo di matrici a livelli di correlazione variabile.

La metodologia che ricorre all'impiego di matrici è un'analisi quantitativa di stima globale attendibile, significativa e sintetica. Essa mette in relazione due liste di controllo (fattori ambientali connessi con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e componenti ambientali), al fine di calcolare l'entità dell'impatto elementare dell'opera in progetto su ogni componente sviluppando un sistema di equazioni in cui compaiono le magnitudo dei fattori e i livelli di correlazione tra fattori e componenti.

La sequenza di operazioni da svolgere per il calcolo degli impatti elementari relativi ad ogni componente è la seguente:

- scelta delle componenti e dei fattori da prendere in esame;
- assegnazione delle magnitudo ai singoli fattori, compresi i livelli minimi e massimi indispensabili per poter stabilire se l'impatto dell'opera prevista si avvicina o meno a un livello rilevante di soglia (criticità);
- individuazione per ogni componente dei fattori incidenti e attribuzione del livello di correlazione.

La fase di calcolo consiste nello sviluppare i sistemi di equazione relativi ad ogni componente. Essi sono composti da equazioni lineari che individuano l'entità dei livelli di correlazione e la loro somma complessiva.

L'impatto elementare si ottiene così dalla sommatoria dei prodotti tra l'influenza ponderale di un fattore e la relativa magnitudo:

$$I_e = \sum_{i=1}^n n_i (I_{P_i} \times P_i)$$

Dove:

I_e = impatto elementare su una componente;

I_{P_i} = influenza ponderale del fattore su una componente;

P_i = magnitudo del fattore (propria).

Inoltre, sostituendo nella formula M_i con le magnitudo minima e massima dei fattori in gioco si ottiene per ogni singola componente il relativo impatto elementare minimo e massimo.

8.1 Scelta delle componenti e dei fattori

Questa operazione è stata impostata considerando le componenti che potrebbero essere influenzate negativamente dalla realizzazione del campo fotovoltaico individuando preliminarmente tutte le potenziali interazioni tra componenti e fattori coinvolti.

Di seguito si riporta l'elenco delle componenti ambientali e dei fattori di progetto presi in considerazione che determinano un impatto negativo:

COMPONENTI:

1. ATMOSFERA
2. AMBIENTE IDRICO
3. LITOSFERA
4. BIOSFERA
5. AMBIENTE UMANO
6. AMBIENTE FISICO

FATTORI:

1. MODIFICHE CLIMATICHE
2. TRAFFICO INDOTTO
3. EMISSIONI IN ATMOSFERA
4. MODIFICHE AL RETICOLO IDROGRAFICO
5. INTERFERENZE CON IL FLUSSO SOTTERRANEO DELLE ACQUE
6. INQUINAMENTO CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE
7. MODIFICHE MORFOLOGICHE DEI LUOGHI
8. STABILITA' DEI SUOLI
9. MOVIMENTAZIONI TERRA E GESTIONE DEI RIPORTI
10. MODIFICA DELLA DESTINAZIONE D'USO DEI SUOLI
11. ALTERAZIONE DELLA NATURALITA' DIFFUSA
12. DISTURBO FAUNA
13. MODIFICHE ALLA RETE ECOLOGICA
14. FRAMMENTAZIONE CONTINUITA' PAESISTICA
15. IMPATTO VISIVO
16. MODIFICHE ALLA PERCEZIONE STORICO CULTURALE DEL SITO
17. PRODUZIONE RIFIUTI
18. RISCHIO TECNOLOGICO
19. EMISSIONE RUMORE E VIBRAZIONI
20. EMISSIONE DI RADIAZIONI NON IONIZZANTI

8.2 Sintesi dell'impatto ambientale atteso

Dall'analisi effettuata, ottenuta con la metodologia descritta precedentemente, emerge che gli impatti negativi hanno un valore basso.

Dalla lettura dei risultati, si evince che l'impianto fotovoltaico interferisce, anche se tramite impatti contenuti, maggiormente con le seguenti componenti:

- ✓ Ambiente idrico;
- ✓ Litosfera;
- ✓ Biosfera;
- ✓ Ambiente umano.

I livelli di impatto elementare più elevati riguardano la Litosfera e la Biosfera. Tale risultato della Litosfera (22,90) è imputabile non tanto alla tipologia dell'opera (che di per se ha scarsissimi impatti sulla componente), ma all'attraversamento da parte dell'elettrodotto, in modo inevitabile, di aree soggette a vincolo idrogeologico e geomorfologico. L'impatto sulla componente litosfera si concentra nella fase di costruzione dell'opera, ed ha pertanto durata limitata. Sono da escludersi fenomeni di dissesto a lungo termine derivanti dalle opere in progetto.

L'impatto sulla Biosfera (22,94), esistente sostanzialmente in fase di cantiere, è ascrivibile soprattutto al disturbo alla fauna arrecato dal rumore e dalla presenza umana durante tale fase e quindi reversibile che l'esaurirsi della pressione alla chiusura del cantiere.

L'impatto sull'ambiente idrico (20,37), è determinato dall'interferenza delle opere con corpi idrici (p.e. elettrodotti), delle strade interne alla centrale con impluvi naturali e in fase di cantiere dalla possibilità che scarichi e rifiuti edili inquinino il suolo e i corpi idrici vicini. Comunque sia l'impatto risulta contenuto per le opere di mitigazione previste e soprattutto per i beni culturali, esclusivamente in fase di cantiere.

L'ultimo impatto con valore superiore a 20 è sull'Ambiente umano (21,52) e in particolare sul paesaggio e sui beni culturali. Le misure di mitigazione previste hanno permesso un forte contenimento dell'impatto elementare.

Per quanto attiene la componente atmosfera l'impatto è determinato esclusivamente in fase di cantiere per l'emissione di polveri nei mesi estivi per la movimentazione di mezzi su strade sterrate, mentre è positivo nella fase di esercizio, per il contributo dell'opera alla diminuzione delle emissioni globali di gas climalteranti.

Per quanto concerne l'Ambiente fisico, l'impatto da rumore è contenuto solo nella fase di costruzione mentre quello per radiazioni non ionizzanti è ininfluenza.

I risultati rilevati non si discostano da quanto previsto dato che l'interferenza dell'opera con tali componenti è inevitabile considerata la portata e le dimensioni dell'opera in progetto.

Si sottolinea che comunque l'impatto, di valore basso, non presenta una significatività tale da compromettere la salvaguardia dell'ambiente.

8.3 Sintesi delle misure di mitigazione

Per mitigare gli impatti sulle varie componenti ambientali saranno applicati i seguenti accorgimenti in fase progettuale:

8.3.1 Atmosfera

Per quanto concerne le emissioni di polveri, per il loro massimo contenimento o abbattimento, si effettuerà una periodica bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli di materiali in deposito durante le fasi di lavorazione dei cantieri fissi; si copriranno i mezzi adibiti al trasporto dei materiali polverulenti sia in carico che a vuoto mediante teloni. Le

aree dei cantieri fissi dovranno contenere una piazzola destinata al lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere. Si provvederà a un costante lavaggio e spazzamento a umido delle strade adiacenti al cantiere e dei primi tratti di viabilità pubblica in uscita da dette aree e si effettuerà costante manutenzione dei mezzi in opera.

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso l'illuminazione notturna delle centrali sarà ridotta al minimo indispensabile.

8.3.2 *Ambiente idrico*

Per l'approvvigionamento idrico saranno privilegiate fonti idriche meno pregiate con massima attenzione alla preservazione dell'acqua potabile che sarà utilizzata solo per il consumo umano e non per i servizi igienici. Non sarà ammesso l'uso dell'acqua potabile per il lavaggio degli automezzi, ove vi siano fonti alternative meno pregiate. In assenza di fonti di approvvigionamento nelle vicinanze saranno utilizzate autocisterne.

Le acque sanitarie relative alla presenza del personale di cantiere e di gestione dell'impianto saranno eliminate dalle strutture di raccolta e smaltimento, nel pieno rispetto delle normative vigenti. I reflui di attività di cantiere dovranno essere gestiti come rifiuto conferendoli ad aziende autorizzate.

Allo scopo di limitare il deflusso delle acque meteoriche sulle aree di progetto, saranno realizzate opportune opere di regimazione delle stesse e si farà ricorso a pavimentazioni permeabili per la realizzazione della viabilità e delle piazzole di pertinenza degli aerogeneratori.

Allo scopo di limitare il deflusso delle acque meteoriche sulle aree di progetto, saranno realizzate opportune opere di regimazione delle stesse e si farà ricorso a pavimentazioni permeabili per la realizzazione della viabilità e delle piazzole di sosta.

Infine, l'opera in progetto e la sua eventuale dismissione, non può generare fenomeni in grado di alterare la chimica e la fisica dell'idrografia superficiale.

Non sono previsti lavori in alveo di corsi d'acqua e le intersezioni dell'elettrodotto con gli stessi, se in attraversamento in sub-alveo, saranno eseguiti con la trivellazione orizzontale teleguidata.

8.3.3 *Litosfera*

Il riutilizzo, per la sistemazione dei piazzali e della viabilità e per la realizzazione delle aree a verde, dei materiali provenienti dagli scavi consentirà sia di evitare il ricorso a materiale proveniente da cava, sia di ridurre le quantità di materiali da conferire a discarica.

Non vi sono possibili contaminazioni del suolo connesse con le opere di costruzione, di esercizio e di dismissione, sarà, comunque adottata una costante manutenzione delle opere costituenti l'impianto nonché una particolare attenzione nelle fasi di stoccaggio e trasporto dei reagenti. Tali semplici accorgimenti, accanto al controllo e al monitoraggio delle zone più critiche dell'impianto, ridurranno al minimo i rischi delle possibili contaminazioni del suolo.

Ove si verificassero sversamenti di rifiuti solidi, si procederà come di seguito descritto:

- confinare l'area su cui si è verificato lo sversamento;
- raccogliere il rifiuto sversato;

- smaltire il rifiuto secondo norme vigenti;

mentre, nel caso di sversamenti di prodotti chimici (vernici, additivi, oli da attrezzature, ecc.) da bidoni, taniche o macchine, si procederà come di seguito descritto:

- tamponare immediatamente la perdita;
- con materiali assorbenti limitare lo spandimento sul suolo evitando che raggiunga caditoi e/o tombini;
- confinare l'area su cui si è verificato lo sversamento;
- bonifica l'area interessata cospargendo sulla sostanza materiale assorbente idoneo;
- smaltire la pasta così prodotta come rifiuto secondo le modalità previste dalle norme vigenti.

Nella fase di cantiere gli scavi saranno limitati alla sola porzione di terreno destinato all'opera in questione adottando opportune misure volte alla razionalizzazione ed al contenimento della superficie dei cantieri, con particolare attenzione alla viabilità di servizio ed alle aree da adibire allo stoccaggio dei materiali.

8.3.4 *Biosfera*

Saranno adottate le seguenti misure mitigative:

- misure che riducano al minimo delle emissioni di rumori e vibrazioni attraverso l'utilizzo di attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature, che vadano ad incidere in particolar modo durante il ciclo riproduttivo delle specie di interesse comunitario disturbate (marzo-settembre);
- accorgimenti logistico operativi consistenti nel posizionare le infrastrutture cantieristiche in aree a minore visibilità;
- movimentazione dei mezzi di trasporto dei terreni con l'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli);
- implementazione di regolamenti gestionali quali accorgimenti e dispositivi antinquinamento per tutti i mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzanti, ecc.) e regolamenti di sicurezza per evitare rischi di incidenti;
- al fine di ridurre al minimo l'impatto diretto, cioè quello dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali, la recinzione di ogni campo fotovoltaico sarà distanziata di 5 cm dal terreno e sarà dotata di passi fauna di dimensione pari 20 x 20 cm posti a 20 m gli uni dagli altri.

Per quanto attiene la fase di esercizio, le scelte progettuali (sistemi di supporto fissi, non condizionamento del suolo, linee elettriche interrato) rappresentano già misure di mitigazione degli impatti tanto da rendere l'impatto complessivo ininfluenza.

8.3.5 *Ambiente umano*

L'impatto visivo è un problema di percezione ed integrazione complessiva del paesaggio; è comunque possibile ridurre al minimo gli effetti visivi sgradevoli, assicurando una debita distanza tra gli impianti e gli insediamenti abitativi, come fatto nel progetto.

L'intervento di mitigazione paesaggistica più importante è stato optare per una soluzione agrovoltaica, con fasce di coltivazioni estese anche lungo le fasce perimetrali.

Un altro importante intervento mitigativo utilizzato è consistito nella dislocazione dell'impianto su varie zone all'interno dello stesso comune al fine di limitare l'effetto cumulativo su un'unica zona.

Per quanto attiene la salute umana gli unici impatti negativi, che, come già detto, potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione e smantellamento dell'opera, la salute dei lavoratori, saranno determinati dalle emissioni di polveri e inquinanti dovute agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere e dalle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività.

Oltre, quindi, alle mitigazioni già riportate per le componenti Atmosfera e Rumore e Vibrazioni, i lavoratori, durante le fasi di realizzazione delle opere, saranno dotati di Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) atti a migliorare le loro condizioni di lavoro (D.Lgs 81/08).

Considerando quanto detto, le misure di mitigazione e le ricadute positive dell'opera sulla componente, l'impatto sulla componente può considerarsi ininfluenza o poco significativo.

La produzione di rifiuti è legata alle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'opera in esame. Le mitigazioni che si possono prevedere al fine di ridurre la produzione di rifiuti in fase di cantiere e smantellamento sono:

- maggiore riutilizzo possibile del materiale di scavo per le operazioni di rinterro; riutilizzo in loco, nel quantitativo più elevato possibile, del materiale di scavo, in particolare dello strato di terreno vegetale superficiale, corrispondenti allo strato fertile, che dovranno essere accantonati nell'area di cantiere separatamente dal rimanente materiale di scavo, per il successivo utilizzo nelle opere di sistemazione a verde;
- conferimento del materiale di scavo, non riutilizzabile in loco, in discarica autorizzata secondo le vigenti disposizioni normative o presso altri cantieri, anche in relazione alle disponibilità del bacino di produzione rifiuti in cui è inserito l'impianto;
- raccolta e smaltimento differenziato dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere (imballaggi, legname, ferro, ecc.);
- smaltimento presso ditte autorizzate dei materiali pericolosi non riciclabili.

Potrà essere predisposto, presso la sede del cantiere, un deposito temporaneo dei rifiuti protetto da possibili sversamenti sul suolo, anche tramite l'utilizzo di teli isolanti, e da possibili dilavamenti da acque piovane. Il deposito temporaneo dei rifiuti prevedrà una separazione dei rifiuti in forme omogenee evitando di mischiare rifiuti incompatibili e attuando per quanto più possibile la raccolta differenziata. Il deposito temporaneo non supererà i limiti previsti dalle disposizioni normative e comunque deve essere conferito alle ditte autorizzate quanto prima possibile, onde evitare accumuli e depositi incontrollati. In ogni modo il deposito temporaneo non sarà superiore ad un anno e comunque prima della fine del cantiere ogni forma di deposito sarà eliminata, tramite il conferimento a ditte terze autorizzate, con preferenza alle aziende che destinano i rifiuti al recupero piuttosto che alla discarica.

In linea generale i rifiuti non pericolosi saranno raccolti e mandati a recupero/trattamento o smaltimento quando sarà raggiunto il limite volumetrico di 20 m³. Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti saranno individuate e segnalate da appositi cartelli.

I rifiuti conferiti, durante il trasporto, devono essere accompagnati dal formulario di identificazione così come previsto per legge (D.Lgs. n. 152/06). Copia del formulario e delle autorizzazioni delle ditte terze destinatari dei rifiuti o esecutrici dei trasporti, deve essere consegnata alla società gestore del parco fotovoltaico in allegato alla documentazione comprovante la corretta esecuzione dell'appalto.

Per quanto attiene l'interazione delle opere di scavo con possibili beni archeologici non ancora portati alla luce prima dell'inizio lavori, è stato condotto da professionisti accreditati uno studio del rischio archeologico nelle zone soggette agli scavi e durante i lavori sarà commissionata la sorveglianza archeologica.

8.3.6 Ambiente fisico

Gli impatti su questa componente ambientale sono principalmente dovuti alla fase di cantierizzazione dell'opera in esame ed alla sua dismissione e quindi risultano reversibili nel breve tempo.

Le mitigazioni previste durante le fasi di cantiere, ovvero nella fase di realizzazione dell'opera e in fase di dismissione della stessa, sono:

- utilizzo di macchine e attrezzature da cantiere rispondenti alla Direttiva 2000/14/CE e sottoposte a costante manutenzione;
- organizzazione degli orari di accesso al cantiere da parte dei mezzi di trasporto, al fine di evitare la concentrazione degli stessi nelle ore di punta;
- sviluppo di un programma dei lavori che eviti situazioni di utilizzo contemporaneo di più macchinari ad alta emissione di rumore in aree limitrofe.

In generale, si può affermare che il rumore emesso dalla realizzazione dell'opera non è assolutamente percettibile dalle abitazioni.

Come già riportato, non sussistono impatti legati alle radiazioni ionizzanti generati dalla realizzazione dell'opera oggetto del presente studio, dal suo esercizio, né dalla sua dismissione.

Le radiazioni non ionizzanti hanno un impatto poco significativo, successivamente alla realizzazione ed entrata in esercizio dell'impianto, il rispetto dei limiti di esposizione sarà verificato e confermato con misure dirette in campo. La principale opera di mitigazione proposta consiste nell'utilizzo esclusivo all'esterno della centrale di elettrodotti interrati in cavi a trifoglio.

9 CONCLUSIONI

L'impianto agrivoltaico, e le relative opere ed infrastrutture connesse, della potenza elettrica di 140,66 MW è localizzato in agro del comune di Cerignola tra le valli dell'Ofanto e del torrente Carapelle, nella parte meridionale del "Tavoliere di Puglia".

La soluzione progettuale adottata prevede l'uso di una struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici con "tracker alto" a inseguimento monoassiale, affinché si possa mantenere una distanza di 5,5 m tra le file dei moduli sufficiente alla coltivazione tra le strutture. L'altezza

della struttura in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a circa 280 cm garantisce una agevole lavorabilità anche sulle superfici più prossime ai moduli. In corrispondenza delle recinzioni dei campi fotovoltaici, si prevede, altresì, una fascia arborea ed arbustiva perimetrale esterna avente l'ulteriore funzione di mitigazione visiva.

La superficie occupata al confine della recinzione della centrale agrovoltaiica è complessivamente pari a 174,74 ha. La superficie non coltivabile, tale perché occupata da strade e piazzole interne ai campi fotovoltaici di nuova realizzazione, ammonta a 9,11 ettari, il che in termini percentuali equivale a dire che, della superficie complessivamente utilizzata, solo il 3,64 % è sottratta all'uso agricolo; la restante superficie (pari a 241 ettari) risulta così destinata:

- › Superficie coltivata all'interno della recinzione di impianto: 166,21 ha
- › Fascia perimetrale esterna coltivata per 5 m: 8,72 ha
- › Altre aree esterne coltivate: 66,16 ha

Il progetto rientra nella tipologia elencata nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 2) denominata **“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW”** e tra quelli ricompresi nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata **“Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici”**.

Rispetto alle aree naturali protette come definite dalla L.394/1991 e ai siti della Rete Natura 2000, il progetto (obbligatorio scegliere una delle opzioni) non ricade neppure parzialmente all'interno di tali aree.

Le aree interessate dalle opere in progetto (campi agrovoltaiici, cavidotto e infrastrutture connesse) non sono sottoposte a provvedimenti di tutela archeologica ai sensi del D.Lgs. 42/2004, né sono interessate da procedimenti in itinere di tutela archeologica ai sensi degli artt. 10, 13-14 e 45 del citato D.Lgs. 42/2004.

La tipologia di procedura autorizzativa necessaria ai fini della realizzazione del progetto è l'AUTORIZZAZIONE UNICA ai sensi del Decreto n. 387/2003 e l'Autorità competente al rilascio è la REGIONE PUGLIA.

Il progetto prevede che il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso delle attività di costruzione dell'opera sarà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato, ai sensi all'articolo 185, comma 1, lettera c) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e pertanto all'istanza è allegato il piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

Ai sensi dell'art. 89 co. 1 lettera b2) delle Norme Tecniche di Attuazione del PPTR sono considerati interventi di rilevante trasformazione ai fini dell'applicazione della procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica, tutti gli interventi assoggettati dalla normativa nazionale e regionale vigente a procedura di VIA. L'art. 91 delle medesime NTA del PPTR, sancisce che “con riferimento agli interventi di rilevante trasformazione del paesaggio di cui all'art. 89 co. 1 lett. b2), oggetto dell'accertamento è anche la verifica del rispetto della normativa d'uso di cui alla sezione Scenario strategico C2 delle schede d'ambito”. Ai sensi dell'art. 27 delle NTA del PPTR *“Lo scenario strategico assume i valori patrimoniali del*

paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastare le tendenze di degrado e costruire le precondizioni di forme di sviluppo locale socioeconomico autosostenibile”.

Nella Relazione Paesaggistica è stata valutata la piena compatibilità dell'intervento agli indirizzi ed alle direttive della **Normativa d'uso della sezione C della Scheda d'Ambito 3/Tavoliere - Figura territoriale 3.3 “Mosaico di Cerignola”**.

Lo sviluppo agricolo di tipo intensivo che caratterizza l'agro di Cerignola, con la sua ridotta biodiversità, ha provocato importanti ripercussioni sul sistema ambientale. Nei decenni sono andate perse, oltre le superfici boscate, le strutture marginali come le siepi, le piante ad alto fusto, le zone incolte e le piante arbustive, corridoi ecologici importanti per flora e fauna selvatica, utili al mantenimento dell'equilibrio dell'agro-ecosistema. L'utilizzo indiscriminato di fitofarmaci e di concimi chimici ha poi contribuito all'incremento di produzione di rifiuti, all'inquinamento dei suoli e delle acque.

In tale contesto, il Proponente ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari: la tutela del paesaggio ed il contenimento del consumo del suolo.

Il progetto agronomico proposto, va nella direzione di un miglioramento dell'agroecosistema di riferimento, perché introduce prassi culturali sostenibili sia nelle interfile lasciate appositamente ampie e libere tra i moduli fotovoltaici, sia lungo le fasce perimetrali pensate per mitigare l'impatto visivo delle opere, assicurando adeguati corridoi ecologici per la fauna minore, riconoscendo e rispettando le componenti elementari del paesaggio, i loro tratti morfologici e le regole delle connessioni sintattiche.

Rispetto all'attuale uso dei suoli, i vantaggi determinati dal progetto sono riconducibili a:

- un arricchimento e diversificazione del paesaggio agrario;
- un aumento della biodiversità;
- un miglioramento delle funzioni ecosistemiche dell'area.

Sotto l'aspetto visivo, l'analisi strutturale condotta dimostra che l'intervento in progetto, suddiviso in 6 distinti campi fotovoltaici di ridotte dimensioni, asseconda le forme che caratterizzano il paesaggio agrario di riferimento. Per ciò che riguarda la modificazione fisica dei luoghi, gli elementi percepibili sono costituiti principalmente dalle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e dai manufatti di servizio. Per quanto riguarda la viabilità, invece, non si prevedono variazioni sostanziali di quella esistente, se non la creazione di alcune strade di servizio, all'interno dei campi agrivoltaici. Per quanto riguarda i cavidotti, essendo previsti interrati, non daranno luogo ad impatti sul paesaggio, ad esclusione della fase iniziale di cantiere, peraltro limitata nel tempo.

Nelle fotosimulazioni la centrale agrovoltaica appare come elemento inferiore, in parte mimetizzata nella forma del paesaggio; i fondali paesaggistici sono sempre salvaguardati per effetto della morfologia pianeggiante dei luoghi. Le siepi, le alberature, i margini erbacei non coltivati contribuiscono a migliorare la biodiversità dei luoghi rispetto alle distese indistinte di seminativi intensivi.

Nell'area in esame non sono censiti punti/luoghi panoramici, strade panoramiche, strade a valenza paesaggistica e con visuali. Dalle elaborazioni prodotte è possibile apprezzare

come il campo di visibilità sia ridotto a brevi tratti, sia lungo la SS 545/SP77, sia lungo il tratto della A14 più prossima all'impianto, con una percentuale massima di visibilità che non supera mai il 25% della loro estensione.

L'impianto fotovoltaico integrandosi all'attività agricola introduce una nuova componente antropica al paesaggio, senza alterare la morfologia e le connessioni sintattiche esistenti; il ruolo strutturante che, nella formazione del mosaico agricolo riveste la combinazione tra ordito delle strade e trama dei campi, non viene modificato. La citata limitata visibilità dei campi agrivoltaici, è garantita dall'effetto combinato di interventi di mitigazione visiva realizzati lungo tutte le recinzioni e di barriere visive naturali già esistenti.

Il paesaggio rurale affidato all'agricoltore, deposito di memoria materiale con le sue masserie, la sua rete di strade rurali, è così salvaguardato nonostante l'evolversi della tecnica e delle forze che su di esso agiscono.

Il carattere innovativo della proposta progettuale, del resto, supera alcune indicazioni fornite dallo stesso PPTR (ricordiamo approvato nel 2015), in materia di consumo del suolo agricolo. La recente sentenza del Tribunale Amministrativo Regionale per la Puglia – Lecce, Sezione Seconda - pubblicata il 11/02/2022 al N. 00248/2022 ha, infatti, riconosciuto per la prima volta in sede giudiziaria, la sostanziale differenza tra un impianto fotovoltaico tradizionale ed un impianto agrivoltaico. A fronte del fatto che un impianto fotovoltaico tradizionale nelle Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile (Elaborato 4.4.1 del PPTR parte I, sezione B2.1.3 Criticità) è annoverato come elemento di criticità in relazione all'occupazione di suolo ed allo snaturamento del territorio agricolo, la sentenza stabilisce per la prima volta che tale criticità non è attribuibile all'agrivoltaico, in quanto *“nell'agrifotovoltaico l'impianto è invece posizionato direttamente su pali più alti e ben distanziati tra loro, in modo da consentire la coltivazione sul terreno sottostante e dare modo alle macchine da lavoro di poter svolgere il loro compito senza impedimenti per la produzione agricola prevista. Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia, e utilizzabile per la coltivazione agricola”*.