

PARCO AGRIVOLTAICO BORGO MONTERUGA

B1

identificatore

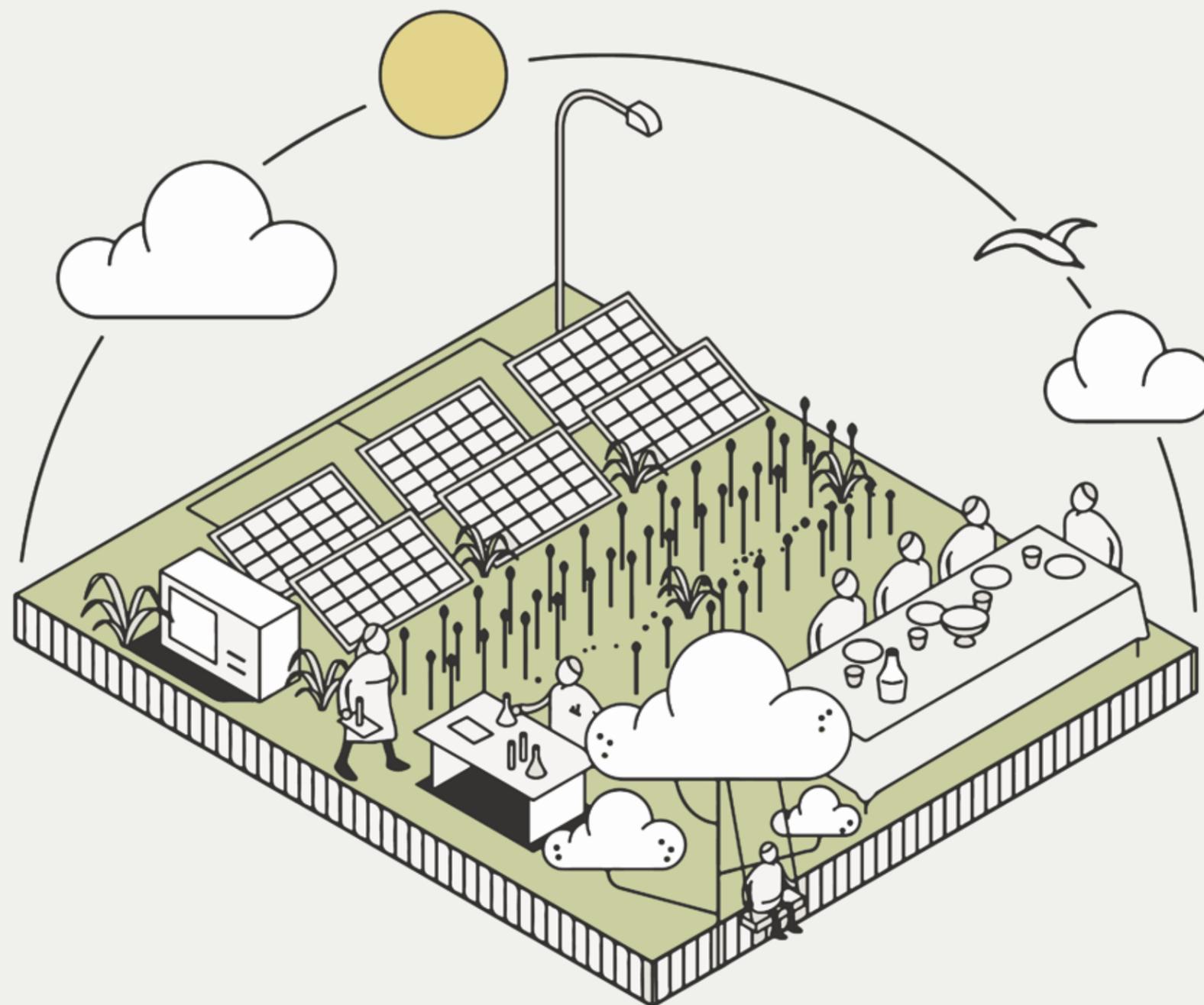
0_PAGRVLT | 02_B.1

PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Allegato B

Progetto parco agrivoltaico

(parte 1)





Indice

B Parte 1	<i>Introduzione metodologica</i>	4	B Parte 3	05 Evoluzione del paesaggio agricolo	5
	<i>Stato di fatto</i>	5		<i>Il Paesaggio Agrario</i>	6
	<i>Stato di progetto</i>	6		<i>La costruzione di un paesaggio agrario resiliente</i>	6
	01 Descrizione del parco agrivoltaico	7		<i>Il paesaggio agrario "tradizionale" del terzo millennio</i>	7
	<i>Descrizione sintetica del progetto del Parco Agrivoltaico denominato "Borgo Monteruga"</i>	8		<i>La rigenerazione del paesaggio olivicolo</i>	8
	<i>Tabella di riepilogo dei dati quantitativi</i>	10		05.1 Estratto A	7
	<i>Viste confronto stato di fatto e stato di progetto</i>	11		05.2 Estratto B	14
	02 Il progetto agrivoltaico: le sue componenti sinergiche	20		05.3 Estratto C	19
	<i>Layout del progetto agrivoltaico</i>	21		05.4 Estratto D	26
	<i>Le componenti sinergiche</i>	22		05.5 Estratto E	31
<i>The World Conference AgriVoltaics2024</i>	23	05.6 Estratto F	36		
			05.7 Viste a volo d'uccello	43	
B Parte 2	03 La componente agricola	5	06 Analisi di coerenza dell'agrivoltaico alla normativa nazionale e al principio DNSH	53	
	<i>Tabella riepilogativa</i>	6	07 Analisi di coerenza con i Criteri Ambientali Minimi (CAM)	57	
	03.1 Le colture principali	7			
	<i>Oliveto a siepe con ulivi FS-17 Favolosa nell'impianto agrivoltaico in aree idonee</i>	8			
	<i>Oliveto a siepe con ulivi FS-17 Favolosa all'esterno dell'impianto agrivoltaico nelle aree non dichiarate idonee</i>	12			
	<i>Oliveto a siepe con ulivi FS-17 Favolosa all'esterno dell'impianto agrivoltaico nelle aree non idonee</i>	13			
	<i>Gli oliveti a siepe, un grande catalizzatore della fauna</i>	16			
	<i>Oliveto tradizionale con ulivo Leccino all'esterno dell'impianto agrivoltaico in aree non idonee</i>	17			
	<i>Aree a seminativo nell'impianto agrivoltaico in aree idonee</i>	20			
	<i>Ulivi FS-17 Favolosa, Leccino e aree a seminativo nell'assetto di post-dismissione dell'impianto fotovoltaico</i>	24			
	<i>Viste dello stato di progetto post-dismissione impianto fotovoltaico</i>	25			
	<i>Dati quantitativi</i>	28			
	03.2 Agrivoltaico di base	29			
	<i>Layout agricolo</i>	30			
	<i>Dati quantitativi</i>	31			
	<i>Sezioni d'impianto</i>	32			
	03.3 Agrivoltaico avanzato	36			
	<i>Layout agricolo</i>	37			
	<i>Dati quantitativi</i>	38			
	<i>Sezioni d'impianto</i>	39			
04 La componente fotovoltaica	43				
<i>Tabella riepilogativa</i>	44				
<i>Scheda tecnica pannello</i>	45				
<i>Scheda tecnica tracker</i>	46				
<i>Calcolo producibilità impianto</i>	47				
<i>Connessione dell'impianto alla RTN</i>	52				
<i>Tabella delle emissioni evitate</i>	53				

Alla pagina precedente:
Raccolta olive a Monteruga
(foto d'epoca)



Introduzione metodologica

Il presente elaborato tecnico progettuale, che accompagna lo Studio di Impatto Ambientale, è un documento scritto-grafico o grafico/progettuale finalizzato a illustrare in forma sintetica tutti i principali contenuti del Progetto: Inquadramento delle aree di Progetto; Analisi delle componenti vegetazionali; Progetto Parco Agrivoltaico; Analisi percettiva; Opere di mitigazione, ottimizzazione e compensazione; Fotosimulazioni. In particolare, è stato condotto uno studio a partire dallo scenario di base, ossia dello stato di fatto dei luoghi, dal punto di vista paesaggistico - territoriale, morfologico e vegetazionale, per poi arrivare allo scenario realizzando del progetto, comprensivo della descrizione sia della componente agricola sia della componente fotovoltaica, dell'impatto percettivo e degli interventi di mitigazione, ottimizzazione e compensazione che verranno messi in atto.

Entrando nel merito organizzativo dell'elaborato, il lavoro è stato strutturato come di seguito:

01.A

Inquadramento delle aree di progetto: è stato rappresentato lo stato di fatto dei luoghi attraverso rilievi puntuali in loco, utili a fornire una dettagliata descrizione fotografica delle porzioni di territorio interessate dalle opere in progetto (impianto agrivoltaico e opere di connessione).
Analisi delle componenti vegetazionali: attraverso i rilievi in loco, sono state individuate le componenti vegetazionali presenti nell'area, restituendo una mappatura delle principali cenosi, associazioni e colture prossime all'area di progetto.

01.B

Progetto Parco Agrivoltaico: si descrivono dettagliatamente le componenti sinergiche del progetto Agrivoltaico: componente fotovoltaica e componente agricola. Di quest'ultima si individuano le colture principali e si descrivono gli assetti di agrivoltaico base e agrivoltaico avanzato.

01.C

Analisi percettiva: sono stati individuati e analizzati nel dettaglio gli elementi di sensibilità percettiva nel paesaggio e i campi di visuale percettiva attraverso una specifica analisi dell'intervisibilità. Questa analisi risulta funzionale all'individuazione dei margini esposti che necessitano di specifiche opere di mitigazione.

01.D

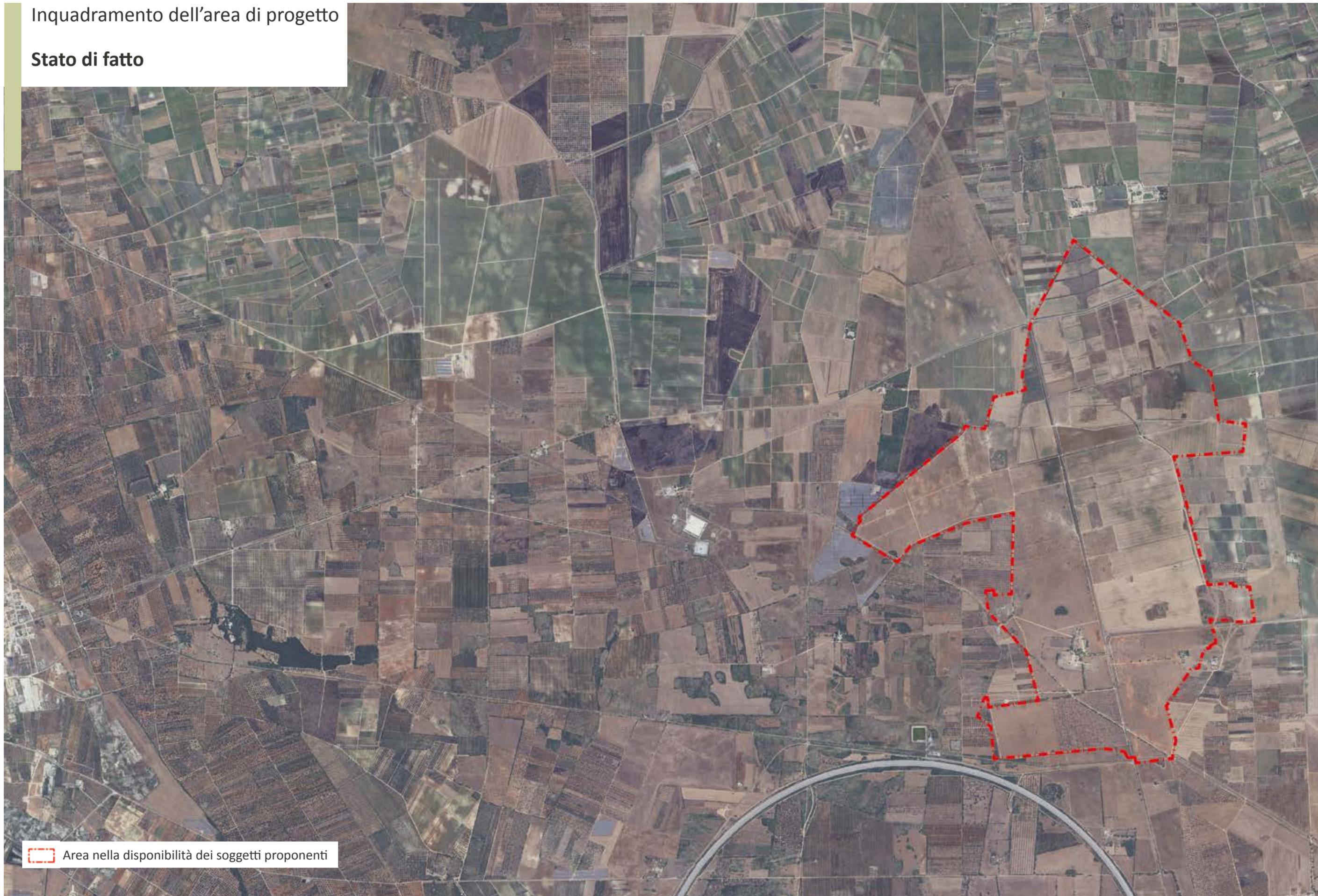
Opere di mitigazione, ottimizzazione e compensazione: sono state progettate in coerenza con la strategia ecologica alla base del progetto e degli approfondimenti precedentemente descritti, al fine di proporre una strategia che combina: la conservazione dei beni ambientali e paesaggistici, il loro miglioramento strutturale e funzionale e il ripristino ecologico di aree degradate.

01.E

Studi grafici e fotosimulazioni: restituiscono una visuale semirealistica dello stato dei luoghi, ad impianto costruito, fornendo uno strumento di supporto per la valutazione di insieme dell'intervento proposto.

Inquadramento dell'area di progetto

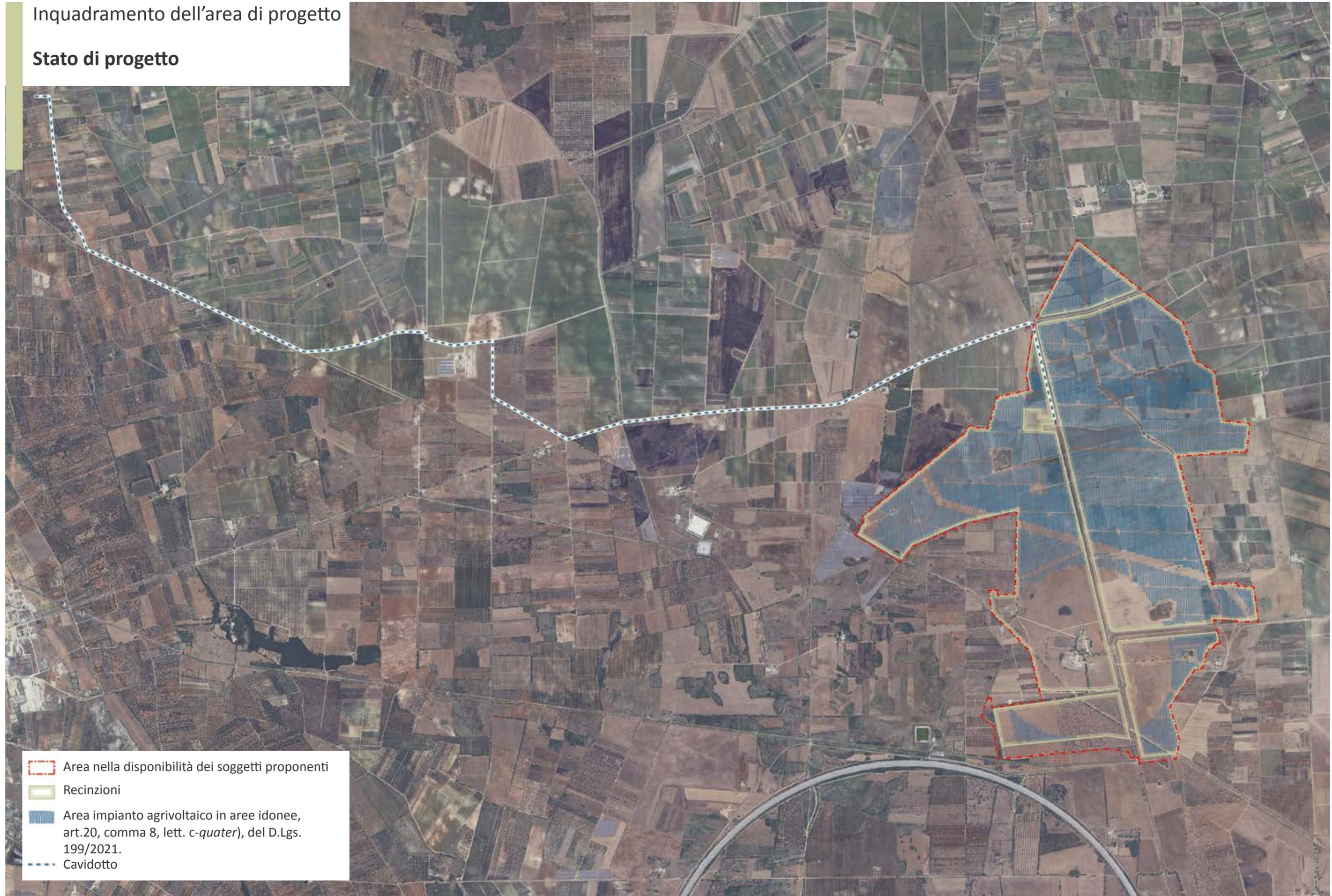
Stato di fatto



Area nella disponibilità dei soggetti proponenti

Inquadramento dell'area di progetto

Stato di progetto



01

Descrizione del parco agrivoltaico



Descrizione del parco agrivoltaico

Descrizione sintetica del progetto del Parco Agrivoltaico denominato “Borgo Monteruga”

Opera: Progetto di un Parco Agrivoltaico da realizzarsi nei comuni di Nardò, Salice Salentino e Veglie in provincia di Lecce.

Progetto: Progetto di un Parco Agrivoltaico denominato “Borgo Monteruga” della potenza di picco di 291,33MWp (con moduli fotovoltaici bifacciali da 600W) e potenza nominale di 249MWac, ed uno storage da 50MW, da realizzarsi nei comuni di Nardò, Salice Salentino e Veglie in provincia di Lecce ed opere di connessione costituite da un cavidotto a 380kV interrato su strada, che collega l'impianto alla sottostazione sita nel comune di Erchie in provincia di Brindisi.

Proponenti: Masserie Salentine S.r.l. Società Agricola (componente agricola) ed Energetica Salentina S.r.l. (componente fotovoltaica).

Il Parco Agrivoltaico

Il progetto consiste nella realizzazione di un intervento volto a dimostrare nuove modalità di rigenerazione sostenibile dell'agricoltura dei territori colpiti dal complesso del disseccamento rapido dell'olivo, probabilmente la peggior emergenza fitosanitaria al mondo, causata dal batterio *Xylella fastidiosa* ssp. *pauca*. Si tratta della progettazione e realizzazione di un “Parco Agrivoltaico”, uno spazio in cui la funzione di generazione energetica da fotovoltaico e quella agricola (integrate in maniera sinergica nell'approccio agrivoltaico) convivono con la fruizione di tale spazio da parte dei cittadini e favoriscono attività ricreative e comunitarie.

La proposta nasce dalla necessità congiunta di ricostruire l'attività agricola nelle aree colpite da *Xylella fastidiosa* e di attivare una strategia agro-industriale incentrata sulle “green technologies” per supportare il perseguimento

degli obiettivi legati alla transizione energetica.

Infatti, da un lato, vi sono gli ambiziosi obiettivi che, su scala europea e nazionale, impongono una drastica accelerazione della potenza installata con gli impianti a tecnologia fotovoltaica (considerata preminente nello scenario rappresentato dalle diverse fonti rinnovabili), dall'altro occorre garantire la ripresa della coltivazione dell'olivo, nei territori colpiti dal batterio, per quantità e qualità, che sappia reggere un confronto globalizzato sempre più competitivo, e che necessita di un incessante flusso d'innovazione tecnologica per potervi far fronte in modo efficace.

L'agrivoltaico, in questa chiave interpretativa, diviene un “volano” di sviluppo che agevola la “permeabilità” del sistema agricolo ad innovazioni che attengono al processo produttivo (automazione delle operazioni colturali, sistemi di supporto alle decisioni, impiego di sensoristica e big data, tecnologie ICT e IoT (Internet of Things), precision farming, ecc.) e che, al contempo, può costituire un'importante integrazione al reddito agricolo che, in tal modo, viene ad avvantaggiarsi di un effetto assai provvido di stabilizzazione a fronte delle scarse risorse finanziarie messe a disposizione dalla politica, chiaramente insufficienti a finanziare le attività per il conseguimento dell'obiettivo di rigenerazione agricola nel Salento.

L'obiettivo generale del progetto, stante la necessità di dimostrare le potenzialità offerte da questo approccio ancora innovativo e poco applicato, è di sperimentare le possibili integrazioni virtuose (tipologia delle colture e tipologie/patterns di impianti fotovoltaici) e definire approcci e modelli per la creazione e replicabilità di “parchi agrivoltaici”, in cui la funzione energetica e agricola e la dimensione sociale (collettività) trovino una forma efficace e ripetibile.

Questo approccio tiene conto anche della nuova necessità di spazi aperti destinati alle comunità, esigenza ereditata dalle misure di distanziamento correlate all'emergenza sanitaria COVID-19. In particolare, si fa riferimento al fatto che il crescente utilizzo dello spazio pubblico aperto nel perimetro urbano, per sostenere le attività commerciali, di fatto “spinge” verso l'esterno della città altre funzioni, quali ad esempio quelle ricreative o necessarie per il benessere e la coesione sociale, in cui la comunità sia formata non da consumatori, ma da cittadini.

Le aree agricole infette e attualmente non produttive, dell'estensione di 587,51 ettari, di proprietà della società Masserie Salentine S.r.l. Società Agricola, su cui insiste il Villaggio Monteruga, colpite da *Xylella fastidiosa*, risulta-

no, quindi, candidate a sperimentare sinergie tra diverse funzioni: quella agricola, quella di generazione energetica, e quelle delle comunità.

In riferimento al fotovoltaico, il processo di transizione energetica, che necessariamente comporta un percorso di trasformazione del paesaggio per l'introduzione di nuovi apparati tecnologici, deve essere opportunamente costruito mediante un approccio complesso che integri la tutela del paesaggio con la conservazione delle colture agricole, la generazione di energia da fotovoltaico e gli aspetti culturali del paesaggio stesso. L'impiego del fotovoltaico, per sua natura modulare e versatile in termini di design, offre la grande opportunità di favorire nuovi modelli impiantistici e approcci innovativi, in cui diverse istanze possono fondersi in un progetto efficace dal punto di vista ecologico. La risorsa “suolo” è particolarmente preziosa in un contesto, quello nazionale, in cui il consumo di suolo continua a crescere, nonostante gli obiettivi europei prevedano l'azzeramento del consumo di suolo netto. Inoltre, il concetto di “distanziamento” introdotto dalla pandemia COVID-19 comporta delle implicazioni che hanno delle conseguenze (dirette ed indirette) sull'uso dello spazio pubblico all'interno delle città. In particolare, la necessità di destinare degli spazi aperti all'interno dei confini urbani alle attività commerciali genera, lo si ribadisce, una spinta verso l'esterno della città di altre attività, soprattutto quelle ricreative, non direttamente legate al “consumo” di qualcosa.

In questo nuovo contesto, appare importante sperimentare nuovi modelli in cui le fonti rinnovabili, ed il fotovoltaico in particolare, possano essere utilizzate nella configurazione di nuove aree a servizio dei cittadini, in cui la generazione energetica, la rigenerazione dell'uso agricolo del suolo, e la fruizione da parte delle comunità, possano trovare una forma che rispetti anche le caratteristiche del paesaggio. Infine, l'approccio proposto consente anche di promuovere le comunità energetiche locali, quali garanti di multifunzionalità e di sostenibilità ecologica e culturale di nuovi impianti ed anche il coinvolgimento di reti esistenti per patto di ferro agricoltura sostenibile-energia rinnovabile.

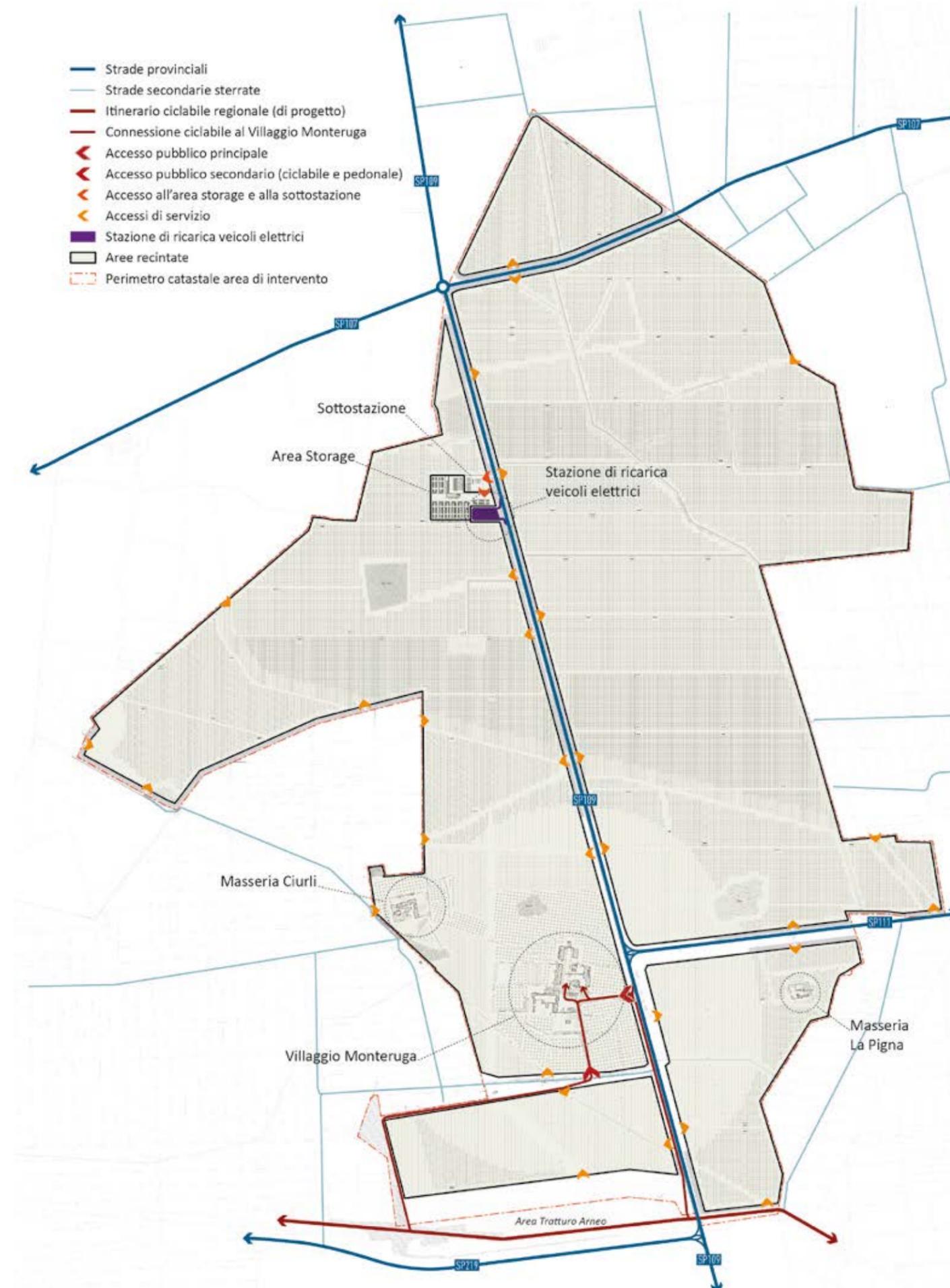
L'intervento proposto

Il progetto del Parco Agrivoltaico “Borgo Monteruga” è volto alla realizzazione e messa in esercizio di un impianto agrivoltaico, che vede combinarsi la coltivazione di **959.011 mq** (95,90 ha) di aree ad esclusiva conduzione a **seminativo** e la messa a dimora di n. **110.481 piante** appartenenti alla cultivar resistente **FS-17** e di **1.491 piante** appartenenti alla cultivar tollerante **Leccino**, con la **produzione annua di 556.781.214 kWh di energia**, grazie a un impianto fotovoltaico elevato da terra della potenza nominale 249,00 MWac e con potenza di picco di 291,33 MWp (con moduli fotovoltaici bifacciali da 600 W), ed uno storage da 50 MW, e relative opere di connessione costituite da un cavidotto a 380kV interrato su strada, che collega l'impianto alla sottostazione sita nel comune di Erchie in provincia di Brindisi.

Le peculiarità della Proposta

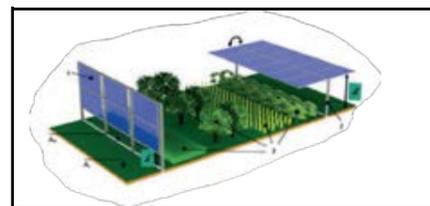
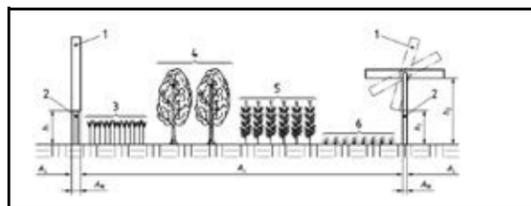
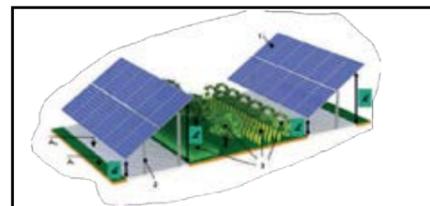
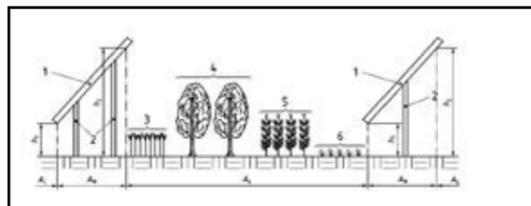
Il progetto:

- è localizzato:
 1. in area agricola non produttiva infetta dalla Xylella ove sono assenti colture di pregio e non intercetta vincoli paesaggistici o archeologici;
 2. in aree classificate idonee dalla Regione Puglia (R.R. 31 dicembre 2010) e, in via transitoria, ai sensi dell'articolo 20, comma 8, lett. c-quater), del D.Lgs. n. 199/2021;
 3. all'esterno di aree sensibili o vulnerabili comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010;
- è coerente:
 1. con il principio "Do No Significant Harm" (DNSH);
 2. con i Criteri Ambientali Minimi (CAM);
- coniuga, in linea con la normativa di riferimento, la giurisprudenza amministrativa e le più recenti tendenze regolamentari (D.M. 10.9.2010, PNRR: Sviluppo agro-voltaico (M2-C2-I.1.1), D.L. n. 76/2020, D.L. n. 77/2021, articolo 65, commi 1-quater e 1-quinquies, del D.L. n. 1/2012, D.L. n. 181/2023, D.G.R. (Puglia) n. 400 del 15.3.2021, D.G.R. (Puglia) n. 556 del 20.4.2022, Sentenze nn. 248/2022 e 586/2022 del TAR Lecce, Sentenza n. 568/2022 del TAR Bari, Sentenze del Consiglio di Stato nn. 8029/2023, 8090/2023, 8235/2023, 8258/2023, 8260/2023, 8261/2023, 8262/2023, 8262/2023, 8263/2023), l'attività di produzione di energia da fonti rinnovabili con l'attività agricola;
- è caratterizzato da imponenti misure di mitigazione (tali da costituire un corridoio ecologico coerente con il contesto paesaggistico) e da significative opere di ottimizzazione (consistenti nel ripristino della componente ecologica e di paesaggio e nella sistemazione idraulica dell'intera area); tali opere avranno anche uno scopo produttivo, in quanto sia al servizio dell'apiario, sia al servizio della componente agricola come zone di riproduzione degli insetti utili;
- prevede innovative misure di compensazione e di riequilibrio ambientale e territoriale (consistenti nel recupero di vecchi fabbricati rurali in stato di abbandono e degrado e nel ripristino ecologico di aree in stato di abbandono), a norma del D.M. 10/09/2010, Allegato 2, della D.G.R. n. 2084 del 28/09/2010 (BURP n. 159 del 19/10/2010), della L.R. n. 34/2019, della L.R. n. 28/2022 e della Sentenza del Consiglio di Stato n. 4041/2014.



Descrizione del parco agrivoltaico

Tabella di riepilogo dei dati quantitativi



DATI QUANTITATIVI PARCO AGRIVOLTAICO "BORGIO MONTERUGA"					
Potenza impianto MWac			249,00		
Potenza impianto MWp (modulo bifacciale da 600W)			291,33		
Sistema di accumulo MW			50,00		
Energia prodotta ogni anno kWh			556.781.214,00		
Energia prodotta in 25 anni kWh			11.387.185.255,00		
AREE NELLA DISPONIBILITA' DEI PROPONENTI (superficie catastale)		mq	ha		
		5.878.292,00	587,83		
AREE IDONEE:		4.206.351,88	420,64		
a) Aree idonee ex art. 20, comma 8, lett. c-ter), D. Lgs. n. 199/2021		49.129,63	4,91		
b) Aree idonee ex art. 20, comma 8, lett. c-quater), D. Lgs. n. 199/2021		4.157.222,25	415,72		
AREE NON IDONEE:		751.346,21	75,13		
a) Aree non idonee ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda del D.Lgs. n. 42/2004		61.924,00	6,19		
b) Aree non idonee identificate nel Regolamento Regionale n. 24/2010		689.422,21	68,94		
AREE NON DICHIARATE IDONEE ex art. 20, comma 8, lett. c-quater), D. Lgs. n. 199/2021 (c.d. "aree buffer" 500 metri)		609.614,85	60,96		
AREE IMPIANTO AGRIVOLTAICO solo aree idonee ex art. 20, comma 8, lett. c-quater), D. Lgs. n. 199/2021	(S _{tot})	4.157.222,25	415,72		
Superficie totale ingombro impianto agrivoltaico	(S _{pv})	1.311.556,43	131,16		
IMPIANTO AGRIVOLTAICO BASE					
Estensione componente agricola impianto agrivoltaico base:	(A _i)	2.939.792,11	293,98		
Estensione componente fotovoltaica impianto agrivoltaico base:		1.156.100,37	115,61		
a) Superfici Totali moduli (area agricola inutilizzabile)	(A _u)	1.144.759,82	114,48		
b) Superfici Totali copertura cabine		2.412,00	0,24		
c) Superfici Totali aree SSE		8.928,55	0,89		
VERIFICA REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"					
A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione	$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$	70,72%			
A.2) LAOR massimo: rapporto tra la superficie totale di ingombro (S _{pv}) e la superficie totale occupata (Stot):	LAOR ≤ 40%	31,55%			
IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO					
Estensione componente agricola impianto agrivoltaico avanzato:	(A _i)	3.998.783,50	399,88		
Estensione componente fotovoltaica impianto agrivoltaico avanzato:		97.108,98	9,71		
a) Superfici Totali moduli (area agricola inutilizzabile)	(A _u)	85.768,43	8,58		
b) Superfici Totali copertura cabine		2.412,00	0,24		
c) Superfici Totali aree SSE		8.928,55	0,89		
VERIFICA REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"					
A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione	$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$	96,19%			
A.2) LAOR massimo: rapporto tra la superficie totale di ingombro (S _{pv}) e la superficie totale occupata (Stot):	LAOR ≤ 40%	31,55%			
Superficie captante moduli fotovoltaici		mq	ha		
		1.277.606,91	127,76		
Numero pannelli fotovoltaici		numero			
		485.548			
Numero SKID/inverter/cabina di campo			67		
Aree di esclusiva produzione agricola nelle aree non dichiarate idonee ex art. 20, comma 8, lett. c-quater), D. Lgs. n. 199/2021		mq	ha		
		609.614,85	60,96		
Opere di mitigazione:		mq	ha	ml	km
Fascia da 5 metri		242.341,79	24,23	28.839,02	28,84
Fascia da 10 metri		69.514,00	6,95	13.902,80	
Fascia da 15 metri		27.299,08	2,73	2.729,91	
Fascia da 20 metri		23.354,90	2,34	1.556,99	
Fascia lungo i canali della sistemazione idraulica		131.107,02	13,11	6.555,35	
Opere di ottimizzazione:		mq	ha		
Miglioramento strutturale della vegetazione forestale attualmente esistente		180.796,80	18,08		
Realizzazione di un'area a gariga con specie officinali e mellifere, a supporto dall'attività apistica		60.147,77	6,01		
Ripristino della prateria steppica, da gestire conseguentemente attraverso il pascolamento estensivo		23.735,43	2,37		
Piantumazione di macchia arbustiva		68.801,12	6,88		
Misure di compensazione ambientale:		mq	ha		
Aree Villaggio Monteruga		678.588,83	67,86		
Aree vincolo storico culturale		61.924,00	6,19		
Aree tratturo Riposo Arneo		474.314,87	47,43		
Aree sistemazione idraulica		142.349,96	14,23		
Area dedicata alle colonnine di ricarica per veicoli elettrici dell'azienda agricola		mq	ha		
		89.496,34	8,95		
Area stazione per la ricarica di auto elettriche		mq	ha		
		1.154,24	0,12		
Superficie area storage		mq	ha		
		4.313,61	0,43		
Lunghezza cavidotto di collegamento tra impianto e SSE		mq	ha		
		21.109,79	2,11		
		mq	ha		
		1.154,24	0,12		
		mq	ha		
		4.313,61	0,43		
		mq	ha		
		21.109,79	2,11		
		ml	km		
		11.412,50	11,41		

Descrizione del parco agrivoltaico

Vista dello stato di fatto



Descrizione del parco agrivoltaico

Vista dello stato di progetto



Descrizione del parco agrivoltaico

Vista dello stato di progetto post-dismissione impianto fotovoltaico



Descrizione del parco agrivoltaico

Vista dello stato di fatto



Descrizione del parco agrivoltaico

Vista dello stato di progetto



Descrizione del parco agrivoltaico

**Vista dello stato di progetto
post-dismissione impianto
fotovoltaico**



Descrizione del parco agrivoltaico

Vista dello stato di fatto



Descrizione del parco agrivoltaico

Vista dello stato di progetto



Descrizione del parco agrivoltaico

**Vista dello stato di progetto
post-dismissione impianto
fotovoltaico**



02

Il progetto agrivoltaico: le sue componenti sinergiche

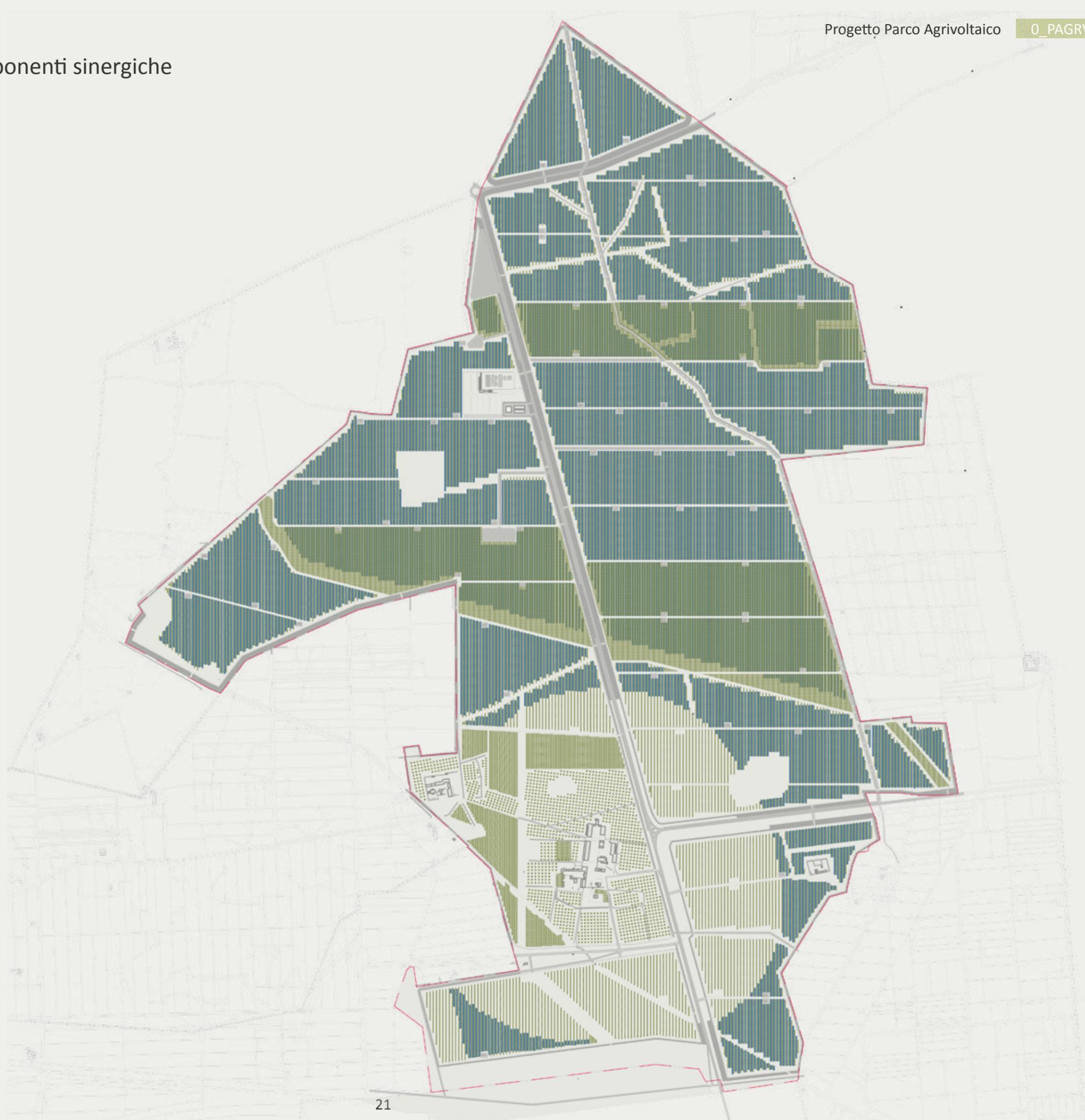
Il progetto agrivoltaico: le sue componenti sinergiche

Layout del progetto agrivoltaico

Il progetto consiste nella realizzazione di un intervento volto a dimostrare nuove modalità di fruizione delle aree agricole, funzionali alla transizione energetica. Si tratta della progettazione e realizzazione di un impianto agrivoltaico, uno spazio in cui la funzione di generazione energetica da fotovoltaico e quella agricola convivono con la fruizione di tale spazio da parte dei cittadini e favoriscono attività ricreative e comunitarie.

Il progetto, pensato come un organismo vivente, un sistema di relazioni in continua osmosi fra saperi ed esperienza, una integrazione sinergica fra produzione agricola, produzione elettrica da fonte rinnovabile e fruizione del paesaggio da parte delle comunità.

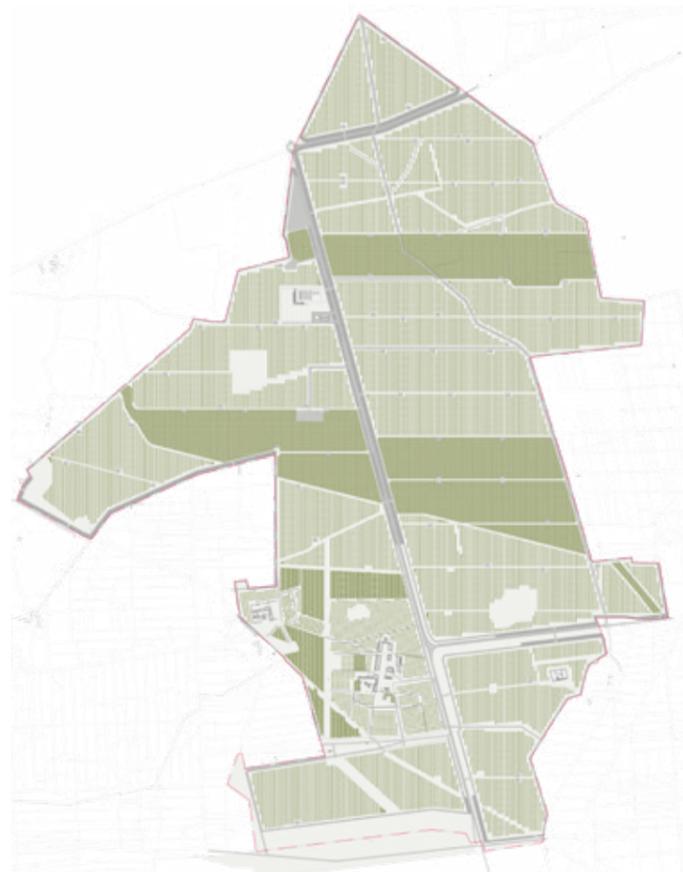
Due sono quindi le componenti in gioco che caratterizzano il progetto agrivoltaico, che complessivamente, consiste in componente agricola e componente fotovoltaica.



Il progetto agrivoltaico: le sue componenti sinergiche

Le componenti sinergiche

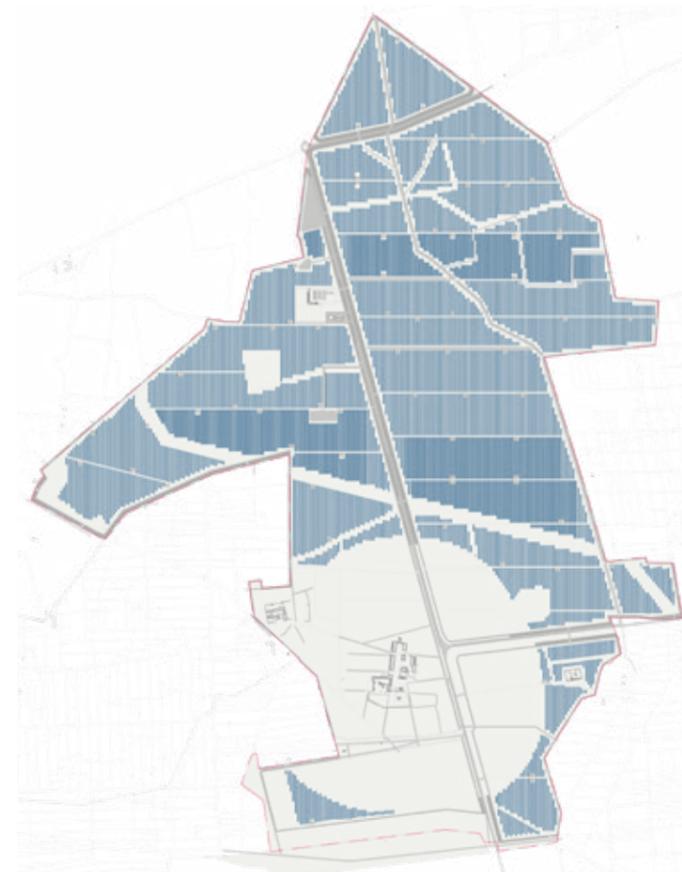
La componente agricola



Il progetto si prefigura come una consociazione tra la coltura arborea dell'olivo ed un variegato ventaglio di essenze foraggere e officinali a rotazione ad elevato grado di meccanizzazione. È prevista la piantumazione di n. 110.481 piante appartenenti alla cultivar resistente FS-17 e di 1.491 e piante appartenenti alla cultivar tollerante Leccino, tutte irrigate con sistema di sub-irrigazione. Nella configurazione di agrivoltaico di base, la componente di colture erbacee (i) foraggere si estenderà su un'area di 1.384.730 mq (138,47 ha), (ii) officinali si estenderà su un'area di 1.288.886 mq (128,89 ha), mentre la zona rifugio si estenderà su un'area di 888.596 mq (88,86 ha). Nella configurazione di agrivoltaico avanzato, la componente di colture erbacee (i) foraggere si estenderà su un'area di 1.998.224 mq (199,82 ha), mentre per le (ii) officinali si estenderà su un'area di 1.563.988 mq (156,40 ha) e comprenderà anche l'attività di allevamento apistico con la costituzione di un vero e proprio apiario di 60 arnie, le cui api potranno visitare le aree oggetto di mitigazione, ottimizzazione e compensazione, nonché le colture officinali stesse.

I Soggetti Proponenti si riservano, ovviamente, la facoltà di valutare in futuro sia l'eventuale sostituzione della coltivazione dell'olivo con altre coltivazioni sia lo svolgimento dell'attività agricola anche sotto i moduli fotovoltaici (agrivoltaico avanzato), al fine di poter garantire, sempre ed in ogni momento, la sostenibilità economica dell'intervento, in relazione alla coltivazione delle superfici agricole sia tra le file dei moduli fotovoltaici sia al di sotto di essi.

La componente fotovoltaica



L'impianto fotovoltaico a supporto e integrazione della produzione agricola, che a questa si alterna sul terreno agricolo, della potenza nominale 249,00 MWac e con potenza di picco di 291,33 MWp (con moduli fotovoltaici bifacciali da 600 W), ottenuta dall'impiego di n. 485.548 moduli fotovoltaici bifacciali (Longi LR7-72HGD 585~620 W) da installare su strutture metalliche ad inseguimento di rollio (Est- Ovest) infisse a terra, costituite da inseguitori monoassiali disposti secondo l'asse nord-sud con un interasse di 9 m (distanza ottimale per le colture erbacee foraggere ed officinali) e 12 m (distanza ottimale all'alternanza con la coltura olivo), per una estensione complessiva dell'area idonea pari a circa 4.157.222,25 mq (415,72 ha).

La definizione della potenza effettiva dei moduli e il numero di moduli per ciascuna classe di potenza sarà confermata in fase d'ordine dei materiali:

	MWac	Potenza disponibile in immissione impianto fotovoltaico, come da STMG Terna codice pratica 202200853 del 24/11/2023.
	249,00	
N. Moduli Tot.	W Modulo	MWp
485.548	600	291,33
485.548	620	301,04
485.548	670	325,32
485.548	710	344,74

Tale potenza è riferita all'impianto di produzione, non al punto di connessione, ed è definita come la somma delle singole potenze di picco di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del singolo impianto fotovoltaico, misurate alle condizioni nominali, come definite dalle rispettive norme di prodotto.

Completano l'impianto fotovoltaico uno storage da 50 MW e un cavidotto interrato di circa 11,41 km di lunghezza da realizzarsi prevalentemente su strada e la Stazione di utenza SU di nuova costruzione, connessi all'ampliamento della Stazione Elettrica RTN denominata "ERCHIE" nel comune di Erchie (BR).

Il progetto agrivoltaico: le sue componenti sinergiche

**The World Conference
AgriVoltaics2024
June 11-13 Denver, CO, USA**



Enhancing olive production in Mediterranean agrivoltaic systems: a microclimatic analysis using Computational Fluid Dynamics modeling Insights from the "Borgo Monteruga" project in Southern Italy

ID 113

None

 **Elisa Gatto**
Order of Biologists of Puglia and Basilicata, Lecce, Italy

"Return to the Future" with a systemic agrivoltaic strategy

ID 93

This study examines an AgriVoltaic (AV) project as a case study, focusing on its integration into a defined land context, considering social, economic, environmental, ecological, landscape and architectural implications in the restoration of historic rural buildings. It proposes a comprehensive spatial planning process that integrates AV with other relevant components and promotes rural innovation through renewable energy production. The temporary leverage effect of the AV project supports overall rural processes that need time to become self-sustaining.

 **Massimo Monteleone**

PRESENTATION OF THE "BORGO MONTERUGA" AGRIVOLTAIC PARK PROJECT

“Return to the Future” with a systemic agrivoltaic strategy

a path to regenerate an abandoned rural village and revive agriculture after the *Xylella* olive tree disease in the Apulia region (Southern Italy)

Elisa Gatto ¹, Leonardo Beccarisi ¹, Barnaba Marinosci ², Caterina Polito ³, Cristiano Tamborrino ⁴, Arcangelo Taddeo ⁵, Massimo Monteleone ^{6(a)}

¹ Order of Biologists of Puglia and Basilicata, Lecce, Italy; ² Order of Agronomists and Foresters of Lecce, Italy; ³ Archaeologist PhD, Lecce, Italy; ⁴ Department of Computer Science, University of Bari, Italy; ⁵ Project Coordinator, Masserie Salentine, Lecce, Italy; ⁶ Department of Agriculture, Food, Natural Resources and Engineering, University of Foggia, Italy.

(a) corresponding author: massimo.monteleone@unifg.it

1. Introduction

This study examines an AgriVoltaic (AV) project as a case study, focusing on its integration into a defined land context, considering social, economic, environmental, ecological, as well as landscape and architectural implications in the restoration of historic rural buildings. It proposes a comprehensive spatial planning process, integrating AV into other relevant components and promoting rural innovation through renewable energy production. The project's temporary leverage effect supports the whole rural processes that need time to become self-sustaining.

2. Briefing about the rural village of “Monteruga”

In the 1920s, the Arneo area underwent reclamation, leading to the foundation of a rural community in a newly built settlement. Thus Monteruga was born, in the province of Lecce. After the first decades of flourishing activities, a progressive marginalization occurred. The 1980s saw the abandonment of the rural village and the decay of buildings and infrastructure. The area is now a “ghost town” also due to the recent destruction of the olive groves due to the bacterium *Xylella* epidemic disease.

3. Briefing about the AV case study

The “Monteruga” photovoltaic park will provide 291.33 MWp of peak power, with double-sided 600 W modules and a 50 MW storage. The total area available is 588 hectares, while the total area of the AV plant is about 420 ha. The project focuses on intercropping high-density olive groves with fodder crops and medicinal crops. Beekeeping will also be carried out and 75 hectares of scrubs and trees of the Mediterranean maquis will be planted.

4. The Planning Approach

The project's strategic vision is based on agricultural “multifunctionality”. The goal is to promote farm reactivation by stimulating “reterritorialization”. This involves recomposing and reorganizing territorial space through innovative processes. Diversification and pluriactivity are used to revitalize the rural environments. The project implements three lines of rural development: *deepening* agricultural production, *broadening* farming functions, and *regrounding* farm processes. A “land sharing” approach is proposed for conservation of wild biodiversity. A SWOT analysis and DPSIR model are used to guide strategic planning and identify the best actions to fulfill project aims.

5. The diversified components of a comprehensive strategy

The project aims to produce renewable energy and renew agricultural practices in synergy, avoiding land use change, improving soil fertility and soil carbon stocks, and applying an agro-ecological approach to farming. It also includes an innovative fodder value chain, beekeeping and bee products, and localized agro-industrial processing facilities. The natural ecological network inside and outside the farm will be strengthened and the ecological restoration of adjacent land will be carried out, with particular reference to the resting area of the ancient system of sheep paths. Cultural and educational activities will be developed, with particular attention to the training of qualified agrivoltaic technicians certified by the Apulia Region. These interventions will be planned with a specific scale of priorities and a coherent regeneration strategy.



The Monteruga olive groves before the *Xylella* epidemic desiccation disease.



All the Monteruga olive groves were explanted after the *Xylella* epidemic disease.



The “forgotten” Monteruga rural village today ... a desolated ghost town.



The main entrance to the rural village of Monteruga; all the buildings are abandoned and decayed.



Monteruga rural village in the 1960': a school, a church, houses for farmers, warehouses, silos, etc. A large community teeming with life.



The flourishing of agricultural production and processing activities made it possible for farm workers and their families to settle in the area.

Enhancing olive production in Mediterranean agrivoltaic systems: a microclimatic analysis using Computational Fluid Dynamics modeling

Insights from the “Borgo Monteruga” project in Southern Italy

Elisa Gatto ^{1(a)}, Leonardo Beccarisi ¹, Barnaba Marinosci ², Caterina Polito ³,
Cristiano Tamborrino ⁴, Arcangelo Taddeo ⁵, Massimo Monteleone ^{6(a)}

¹ Order of Biologists of Puglia and Basilicata, Lecce, Italy; ² Order of Agronomists and Foresters, Lecce, Italy; ³ Archaeologist PhD, Lecce, Italy; ⁴ Department of Computer Science, University of Bari, Italy; ⁵ Project Coordinator, Masserie Salentine srl, Lecce, Italy; ⁶ Department of Agriculture, Food, Natural Resources and Engineering, University of Foggia, Italy

(a) corresponding author: dottelisagatto@gmail.com

1. Introduction

Agrivoltaic Systems (AVs), combining agriculture and solar power generation, represent a sustainable land use method. This research is conducted for the “Borgo Monteruga” agrivoltaic project, located in Southern Italy. The project is characterized by the intercropping of high-density olive groves, arranged in hedgerows between solar trackers, with fodder crops on either side or, alternatively, medicinal crops, depending on the soil quality. The park boasts a peak power capacity of 291.33 MWp, achieved through the installation of double-sided 600 W photovoltaic modules and a 50 MW storage system. The novelty aspect of this project is the proactive assessment of microclimatic parameters to optimize the AVs layout, aiming to reduce shading on crops and enhance the efficiency of both agricultural and solar energy production. The photovoltaics modules in AVs significantly impacts the local microclimate, influencing aspects such as solar radiation, air and soil temperatures, wind speed, and groundwater retention. Understanding these microclimatic shifts is essential not only for the effective management of AVs and strategic crop selection but also for choosing optimal adaptation solutions to climate change. Additionally, this knowledge is key to establishing a tailored monitoring system with innovative and targeted strategies, ensuring the agrivoltaic system's resilience and productivity in the face of evolving environmental conditions. This study sets a new benchmark in AVs design and optimization by implementing advanced computational fluid dynamics (CFD) modeling for its microclimatic analysis, thereby contributing significantly to the field of sustainable agricultural practices.

2. Material and methods

The study employs a dual-methodological approach:

- Comprehensive mathematical simulation: by applying mathematical methodologies from established research, the optimal height of olive hedges that avoids shading of solar trackers and the ideal inter-row spacing to maximize solar irradiance have been determined.
- Advanced microclimate modelling: numerical simulations were performed with ENVI-met [1], a prognostic non-hydrostatic model for the simulation of surface-plant-air interactions composed by a 3D main model and in addition a one-dimensional atmospheric boundary layer model which extends from the ground surface up to 2500m. The 3D simulation area was 100m by 100m, with a grid resolution of 1m (x,y,z), except the lowest five cells which had a 0.4m resolution vertically. Five nesting grids were used to enhance accuracy and stability. The simulation, driven by hourly air temperature and relative humidity data from

ERA5 for a typical summer day, analysed thirteen agrivoltaic configurations varying in panel height, inter-row spacing, and module width. An “Alternative 0” scenario, representing the current situation without the AVs, was also evaluated for environmental impact. Several microclimatic variables such as air and soil temperature, relative humidity, ventilation, etc. are simulated.

3. Results and Conclusions

The study revealed that in AVs, particularly with a panel height of 2.38m, there was a decrease in air temperature of about 0.60°C, a slight variation in relative humidity, and a minimal impact on wind speed compared to the Alternative 0 scenario. In the configuration with 8m inter-row spacing, a marked localized shading phenomenon was observed, which substantially altered direct radiation patterns and the duration of sunlight exposure, resulting in a decrease in soil temperature by approximately 5°C. This effect was more pronounced under the panel surface. The study favoured the 12m spacing and a panel height of 2.3m configuration for its benefits in maximizing sunlight exposure and facilitating agricultural operations. To illustrate these variations, spatial temperature maps at 15:00 were analysed for several parameters (as exemplified in Figure 1 below).

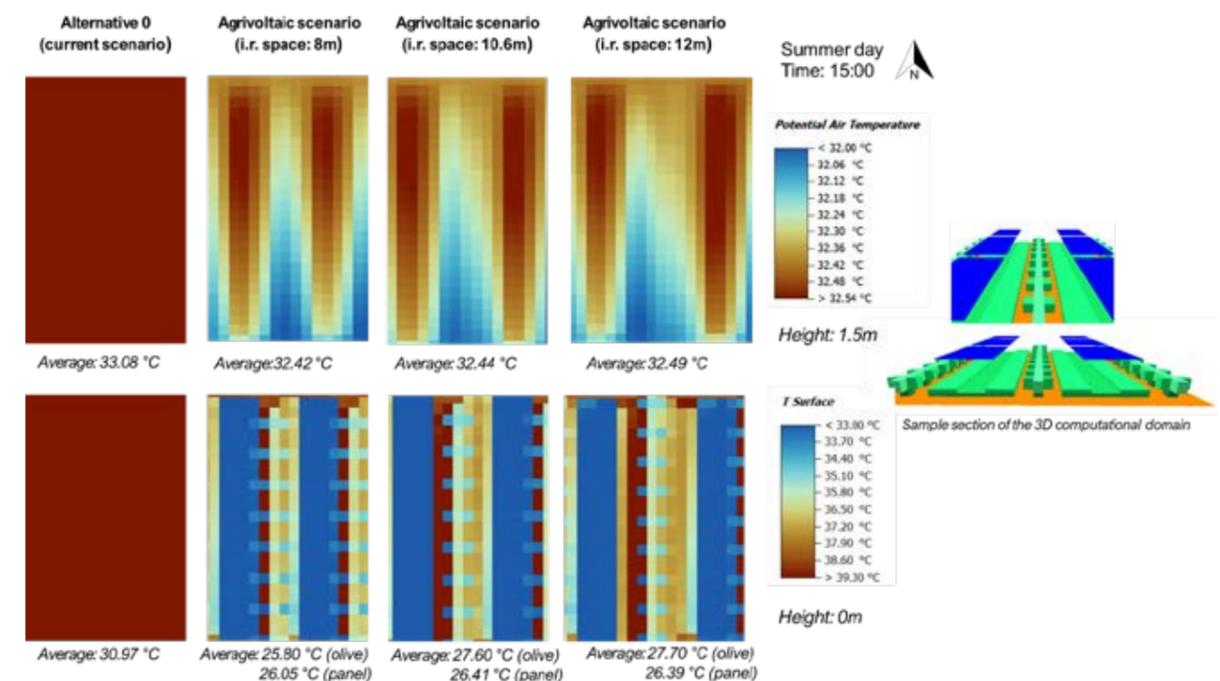


Figure 1. Spatial Potential Air Temperature and Surface Temperature (T surface) maps at 15:00 for all the scenarios investigated (abbreviation: i.r.: inter-row).

This study represents a significant innovation in sustainable land use, pioneering advanced modeling techniques to optimize the interplay between agriculture and solar power generation.

3. References

- [1] M. Bruse, H. Fleer, “Simulating surface-plant-air interactions inside urban environments with a three dimensional numerical model,” *Environ. Modell. Softw.*, vol. 13, pp. 373–384, 1998, doi: 10.1016/S1364-8152(98)00042-5