



**REGIONE  
PUGLIA**



Provincia di Brindisi



Comune di San Pancrazio Salentino

Committente:

**SUNCO SUN GREEN SRL**

Via Melchiorre Gioia, 8 - 20124 Milano - Italy  
pec: [suncogreen@pec.it](mailto:suncogreen@pec.it)

**SUNCO.  
CAPITAL**

Progetto definitivo:

**PROVVEDIMENTO AUTORIZZATIVO UNICO REGIONALE  
ai sensi dell' art. 27 bis del D.Lgs. 152/06 e del D.M. 52/2015**

Denominazione progetto:

**REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
"SAN PANCRAZIO"**

Potenza nominale complessiva = 14.647,2 kWp

Sito in:

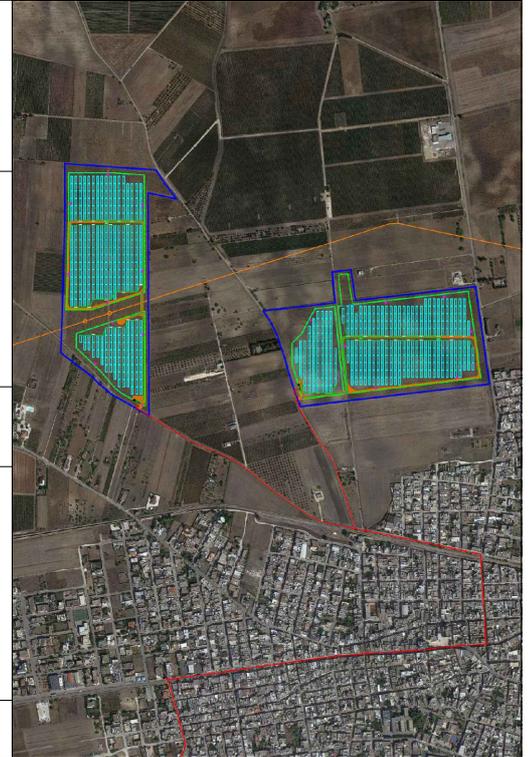
**COMUNE DI SAN PANCRAZIO SALENTINO (BR)**

Titolo elaborato:

**Elaborato grafico rispetto requisiti  
A1.1 e A1.2 - MiTE 2022**

Elaborato n. **VIA14**

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

TIMBRI E FIRME:

Progettisti : dott.ssa agr. Eliana Santoro

Collaboratori : dott.ssa Chiara Caltagirone  
dott. per. agr. Leonardo Cuscito  
dott.ssa Emanuela Gaia Forni



REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	dott.ssa Emanuela G. Forni	dott.ssa agr. Eliana Santoro	dott.ssa agr. Eliana Santoro	01/07/2024
01	dott.ssa Emanuela G. Forni	dott.ssa agr. Eliana Santoro	dott.ssa agr. Eliana Santoro	30/10/2024
02				
03				
04				
05				

FIRMA/TIMBRO  
COMMITTENTE:

**SUNCO.  
CAPITAL**



**Flyren Development S.r.l.**  
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)  
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528  
email: [info@flyren.eu](mailto:info@flyren.eu)  
web: [www.flyren.eu](http://www.flyren.eu)  
C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"				
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 01	30/10/2024	

## Sommario

Preambolo .....	1
1. Area di produzione dedicata alle attività agricole.....	2
2. Proposta di conduzione agricola .....	6
3. Requisito A - A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli. LAOR - Land Area Occupation Ratio $\leq$ 40%.....	10
4. Interferenza strutture fotovoltaiche e pratiche colturali.....	12
ALLEGATO – Rappresentazioni grafiche .....	16

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

## Preambolo

Il presente elaborato costituisce la revisione (REV01) del documento "VIA14\_Elaborato grafico requisiti MiTE 2022" redatto in prima istanza in riscontro alle richieste di integrazioni riportate nella nota ARPA Puglia- DAP Brindisi, prot. n. 47089 del 05/06/2024.

Nello specifico tale versione contiene maggiori dettagli in merito alla richiesta contenuta nella nota di ARPA Puglia - DAP Brindisi con nota di protocollo 71517 del 01/10/2024, relative la componente agronomica e di seguito riportate:

- Punto 2 parere Arpa Puglia DAP prot. n° 47089 del 05.06.2024: esaminata la documentazione messa a disposizione da parte del proponente (SIA), in merito alla:
  - A.1) Superficie minima coltivata: "superficie minima dedicata alla coltivazione";  
Occorre che il proponente rappresenti in scala (a scelta del dichiarante) e dichiari l'effettiva area della produzione delle attività agricole (mq) con annessi i tipi di colture. Tenendo presente che in caso di terreni non precedentemente utilizzati si dovrebbe far riferimento a parametri medi della zona geografica di appartenenza.
  - A.2) LAOR massimo: "rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;  
Occorre che il proponente rappresenti in scala (a scelta del dichiarante) e dichiari l'effettiva superficie dei moduli ed occupazione di suolo, e della tipologia di impianto (densità di potenza).
- Punto 3 parere Arpa Puglia DAP prot. n° 47089 del 05.06.2024: manca specifica relazione in merito all'interferenza dovuta alla presenza dei pannelli fotovoltaici (compresa la normale manutenzione) e le pratiche colturali (sia per la presenza di trattrici e macchine operatrici);

Le informazioni contenute nel presente elaborato si basano sulle informazioni e sui dati riportate negli elaborati:

- VIA10\_Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico;
- REL02\_Relazione tecnico-descrittiva di impianto fotovoltaico;
- REL14\_Piano di manutenzione impianto agrivoltaico.

a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

## 1. Area di produzione dedicata alle attività agricole

In risposta alla richiesta relativa a esplicitare "l'effettiva area della produzione delle attività agricole (mq)", si specifica che, come dettagliato nel capitolo 9 dell'elaborato **VIA10\_Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico**, per la valutazione della conformità dell'impianto agrivoltaico rispetto ai punti A.1 e A.2 delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici"<sup>1</sup> (di seguito anche LG MiTE), si è fatto riferimento alla **Superficie totale del sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ )**: riferendosi alla superficie delle singole tessere che compongono la totalità del Sistema Agrivoltaico proposto, le tessere sono state identificate considerando la proiezione ortogonale dei tracker inclinati di 90° (massima superficie proiettata, ovvero con i moduli paralleli al suolo) oltre ad un offset di valore pari al *gap* (Figura 1).

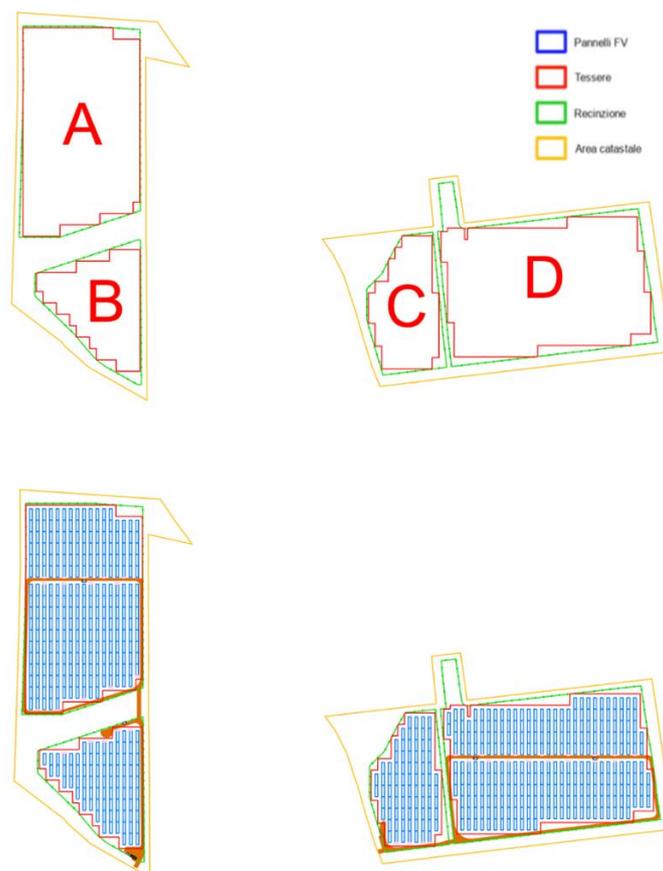


Figura 1. Distribuzione spaziale delle tessere della proposta agrivoltaica, il perimetro rosso rappresenta la  $S_{tot}$  di ciascuna tessera.

L'impianto agrivoltaico proposto risulta quindi composto da **4 tessere (A, B, C e D)**, identificate considerando la proiezione ortogonale dei tracker inclinati di 90° (massima superficie proiettata, ovvero con i moduli paralleli al suolo) oltre ad un offset di valore pari al *gap*.

Per ciascuna tessera è stata calcolata la **Superficie minima coltivata** rappresentata in Figura 2 e meglio rappresentata nella Tavola 1\_ Requisito A - A.1 Superficie minima coltivata (Agricola  $\geq 70\%$  Stotale in allegato, intesa come l'area utilizzata per l'attività agricola all'interno delle tessere, calcolata sottraendo a  $S_{tot}$

- la superficie occupata dai locali tecnici, dagli inverter;
- la superficie non interessata dalle colture (denominata **Superficie non coltivabile**).

<sup>1</sup> [https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee\\_guida\\_impanti\\_agrivoltaici.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impanti_agrivoltaici.pdf)

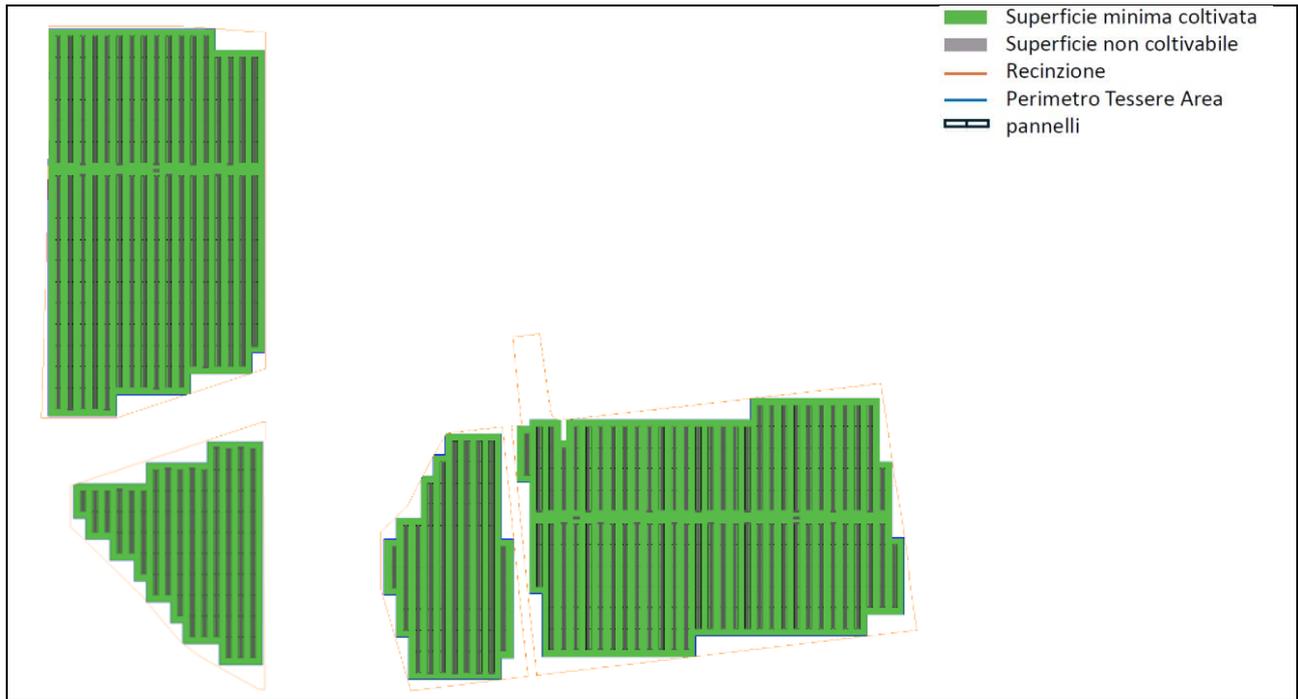


Figura 2. Distribuzione spaziale delle tessere della proposta agrivoltaica e rappresentazione della superficie a

La **Superficie non coltivabile** è stata calcolata moltiplicando la lunghezza totale delle strutture fotovoltaiche (ottenuta moltiplicando la lunghezza unitaria delle strutture fotovoltaiche (pari a 20,6 m) per il numero totale delle strutture (718) per la "larghezza area non interessata dalle colture" (pari a m 2,82), corrispondente alla larghezza minima della proiezione al suolo delle strutture energetiche (con i tracker inclinati di 60°) come rappresentato Figura 2.

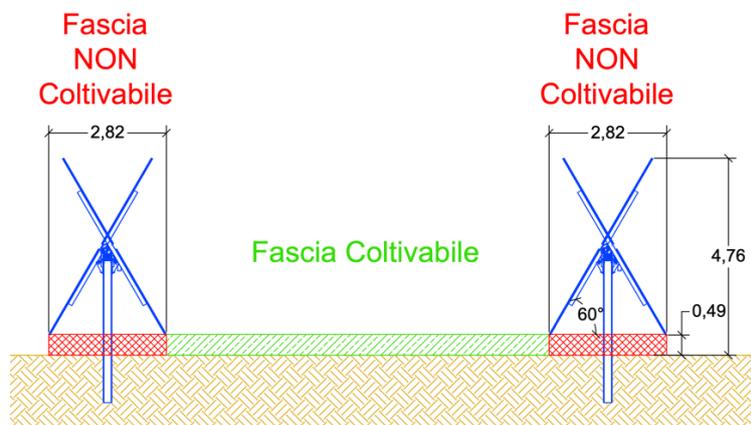


Figura 3. Strutture energetiche utilizzate poste a 60°.

In Tabella 1 si riportano i valori utilizzati per i calcoli, mentre in Tabella 2 si riportano le superfici risultanti.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"				
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023	

Tabella 1. Valori considerati per il calcolo delle superficie agricola di progetto.

cod.	DESCRIZIONE e UM	Valore unitario			
a	INVERTER (mq)	10,3			
b	CABINE_LOCALI TECNICI (mq)	15,3			
c	LUNGHEZZASTRUTTURE FV (m)	20,6			
d	LARGHEZZA FASCIA NON COLTIVABILE (m)	2,8			
cod.	DESCRIZIONE	Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
		N.	N.	N.	N.
e	INVERTER	14	5	4	16
f	CABINE_LOCALI TECNICI	1	0	0	2
g	STRUTTURE FV	266	89	82	281

Tabella 2. Valori considerati per il calcolo delle superficie minima coltivata .

cod.	DESCRIZIONE	Superficie (mq)			
		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
i	Superficie Tessera (Stot)	74473,9	26285,4	23847,7	81700,0
l	Superficie fascia non coltivabile [=c x d x g]	15415,0	5157,6	4752,0	16284,2
m	Inverter [=a x e]	143,5	51,3	41,0	164,0
n	Cabina di trasformazione [=b x f]	15,3	0,0	0,0	30,5
o	TOTALE SUPERFICIE NON AGRICOLA [=l+m+n]	15573,7	5208,9	4793,0	16478,7
p	Superficie minima coltivata (mq) [=i-o]	58900,1	21076,5	19054,7	65221,2
	A.1 Rapporto Sagr/Stot % [= (o/i)x100]	79,1	80,2	79,9	79,8

La Superficie minima coltivata compresa nelle tessere risulta quindi di 164.252,56 m<sup>2</sup>, pari al 79,6% della superficie totale delle medesime tessere (206.306,88 m<sup>2</sup>), valore assolutamente in linea con i parametri richiesti dal MiTe.

Si specifica invece che l'effettiva area dedicata alla produzione delle attività agricole è rappresentata dalla **superficie totale dedicata alla coltivazione** (denominata **Superficie Agricola TOT**, rappresentata nella Tavola 2 AREA TOTALE DEDICATA ALLA PRODUZIONE AGRICOLA in Allegato e in Figura 4) che caratterizza il **sistema agrivoltaico**, inteso, come da LG MiTE quale " *sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area*".

Tale superficie si ottiene sottraendo alla **superficie recintata**:

- la superficie occupata dai locali tecnici, dagli inverter;
- la superficie non interessata dalle colture (denominata *Superficie non coltivabile*, già precedentemente descritta).

In Tabella 3 si riportano i valori utilizzati per i calcoli, mentre in Tabella 4 si riportano le superfici risultanti per area recintata.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

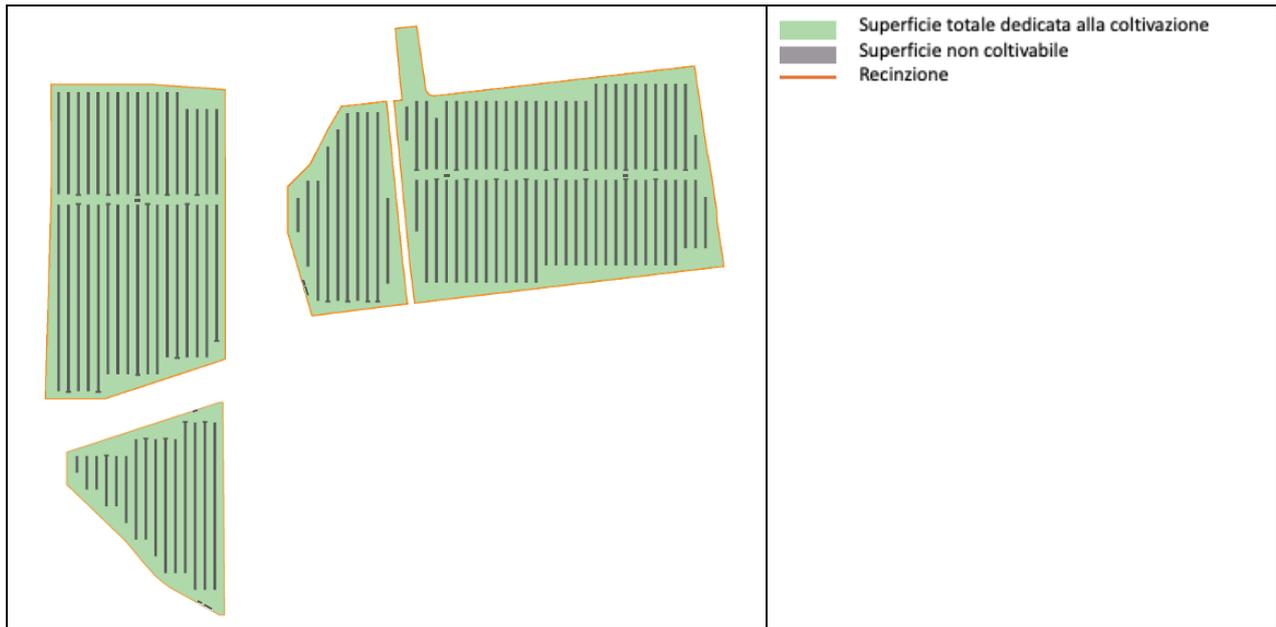


Figura 4. Superficie agricola tot estratta da Tavola 2 AREA TOTALE DEDICATA ALLA PRODUZIONE AGRICOLA in allegato.

Tabella 3. Valori considerati per il calcolo delle superficie agricola di progetto.

cod.	DESCRIZIONE e UM	Valore unitario			
a	INVERTER (mq)	10,25			
b	CABINE DI TRASFORMAZIONE (mq)	15,25			
c	CABINE DI MONITORAGGIO (mq)	16,96			
d	CABINE DI CONSEGNA (mq)	11,07			

cod.	DESCRIZIONE	Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
		N.	N.	N.	N.
e	INVERTER	14	5	4	16
f	CABINE DI TRASFORMAZIONE	1	1	0	2
g	CABINE DI MONITORAGGIO	1	0	0	1
h	CABINE DI CONSEGNA	1	0	0	1
i	STRUTTURE FV	266	89	82	281

cod.	DESCRIZIONE	Superficie (mq)			
		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
l	INVERTER [=a x e]	143,50	51,25	41,00	164,00
m	CABINE DI TRASFORMAZIONE [=b x f]	15,25	15,25	0,00	30,50
n	CABINE DI MONITORAGGIO [=c x g]	16,96	0	0	16,96
o	CABINE DI CONSEGNA [=d x h]	11,07	0	0	11,07
p	TOT [=l+m+n+o]	187	89	82	281

Tabella 4. Valori considerati per il calcolo delle superficie agricola di progetto.

cod.	DESCRIZIONE	Superficie (mq)			
		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
q	Superficie Recintata Tessera (ha)	78494	31441	28054	93913
r	Superficie non coltivabile	15415,0	5157,6	4752,0	16284,2
s	Locali tecnici TOT	186,8	89,0	82,0	281,0
t	TOTALE SUPERFICIE NON AGRICOLA [=l+m+n]	15601,7	5246,6	4834,0	16565,2
u	Superficie agricola TOTALE (mq)	62892,11	26194,04	23219,52	77348,21
v	Superficie agricola TOTALE (ha)	6,29	2,62	2,32	7,73
		<b>8,92</b>		<b>10,06</b>	

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

La **superficie agricola totale** destinata all'avvicendamento colturale risulta quindi avere un'estensione pari a 189748,49 m<sup>2</sup> (di cui totale area agricola recintate 1-2 pari a ha 10,06 e totale area agricola recintate 3-4 pari a ha 8,92). Considerando la proporzione di tale superficie rispetto all'area recintata (231901,47 m<sup>2</sup>) anche questo valore risulta assolutamente in linea con i parametri richiesti dal MiTe in quanto superiore al 80%.

**In conclusione quindi il progetto proposto risulta caratterizzato da:**

- superficie agricola minima pari a 164.252,56 m<sup>2</sup>
- superficie totale dedicata alla coltivazione nel sistema agrivoltaico pari a 189748,49 m<sup>2</sup>

## 2. Proposta di conduzione agricola

In risposta alla richiesta relativa a esplicitare "*l'effettiva area della produzione delle attività agricole (mq)*", si

Al fine di identificare una soluzione atta a garantire la continuità dell'indirizzo produttivo e al contempo colture compatibili con le caratteristiche pedoclimatiche dell'areale e un sistema produttivo atto a valorizzare il territorio e le sue risorse, nella fase di progettazione dell'impianto agrivoltaico proposto si è prestata particolare attenzione:

- a garantire la continuità dell'indirizzo produttivo, in linea con quanto indicato al punto B.1.a delle linee guida del MiTE, attraverso la valutazione dell'Orientamento Tecnico Economico (OTE) e la Produzione Standard (PS).
- all'andamento economico del comparto agricolo della Regione
- alla vocazionalità territoriale.

Come descritto dettagliatamente nell'elaborato **VIA10\_Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico**, l'area in disponibilità del proponente per il progetto agrivoltaico ha un'estensione pari a **30,5 ha** complessivi, di cui **23,2 ha** recintati.

Le particelle interessate dall'intervento proposto risultano condotte dalla Sig.ra Pispico Sandra che ne è anche proprietaria, la ditta individuale è intestataria di regolare partita IVA n° 02403090752 con codice ATECO n° 01-13-A - "Colture miste viti-vinicole, olivicole e frutticole" ed iscritta alla Camera di Commercio di Lecce con Numero REA LE 190378.

La ditta proprietaria e conduttrice risulta intestataria di regolare fascicolo aziendale AGEA. Dall'analisi dei fascicoli aziendali relativi alle annualità dal 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 e dagli approfondimenti effettuati direttamente con la proprietà, le superfici oggetto di studio risultano occupate per lo più da **seminativi semplici non irrigui**, talvolta avvicendati e talvolta in monosuccessione, destinati prevalentemente all'alimentazione umana ed in minor misura - in termini di superficie - a quella zootecnica, come riportato in Tabella 5 dove è stato elaborato il riepilogo del piano colturale di suddetti fondi rustici.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"				
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico			rev 00 28/11/2023

Tabella 5. Dettaglio dell'indirizzo colturale delle particelle oggetto di intervento.

Foglio n°	Particella n°	2019		2020		2021		2022		2023	
		Coltura	Sup. ha	Coltura	Sup. ha	Coltura	Sup. ha	Coltura	Sup. ha	Coltura	Sup. ha
19	23	Vite <sup>2</sup>	0,0165	Vite	0,0165	Vite	0,0163	Vite	0,0162	Vite	0,0162
		Superficie ritirata dalla produzione	14,3550	Frumento duro	14,3551	Frumento duro	14,3553	Frumento duro	14,3553	Frumento duro	7,7081
										Erbaio da foraggio	6,6472
21	14	Favino	3,5525	Erbaio da foraggio	3,5525	Erbaio da foraggio	3,5525	Frumento duro	3,5525	Frumento duro	3,5525
21	22	Superficie ritirata dalla produzione	10,9494	Frumento duro	10,9502	Frumento duro	10,9494	Frumento duro	6,3256	Frumento duro	10,9493
								Superficie ritirata dalla produzione	4,6238		
21	25	Favino	0,7619	Erbaio da foraggio	0,7619	Erbaio da foraggio	0,7619	Frumento duro	0,7619	Frumento duro	0,7619
21	183	Favino	0,4523	Erbaio da foraggio	0,4523	Erbaio da foraggio	0,4523	Erbaio da foraggio	0,4523	Frumento duro	0,4523

Tabella 6. Estensione (espressa in %) delle singole colture, per anno, all'interno dell'area considerata per il presente progetto

	2019	2020	2021	2022	2023
% Favino	15,8	-	-	-	-
% Suolo nudo	84,1	-	-	15,4	-
% Vite	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% Frumento duro	-	84,1	84,1	83,1	77,8
% Erbaio da foraggio	-	15,8	15,8	1,4	22,1

In conformità con le LG MiTE, per la valutazione dell'OTE aziendale dello stato di fatto (Tabella 7) si è fatto riferimento ai valori di Produzione Standard, calcolati dal RICA per la Regione Puglia<sup>3</sup> considerando la superficie recintata del futuro impianto agrivoltaico, di estensione pari a **23,2 ha**.

Tabella 7. Produzioni standard delle superfici oggetto di intervento relative all'arco temporale 2019-2023.

STATO DI FATTO					
Anno	Superficie ha	Coltura	Voce PLV	PLV 2017 €/ha	PLV aziendale
2019	3,48	Favino	Altre foraggere: Leguminose	432,00 €	1.502,71 €
	19,71	Suolo nudo	-	-	-
2020	3,48	Erbaio da foraggio	Altre foraggere avvicendate	453,00 €	1.575,76 €
	19,71	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	20.046,60 €
2021	3,48	Erbaio da foraggio	Altre foraggere avvicendate	453,00 €	1.575,76 €
	19,71	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	20.046,60 €
2022	0,35	Erbaio da foraggio	Altre foraggere avvicendate	453,00 €	157,58 €
	19,25	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	19.574,91 €
	3,59	Suolo nudo	-	-	-

<sup>2</sup> La quota riferita alla coltivazione della vite è riconducibile ad un vigneto, attiguo alla zona di intervento, insistente sulle P.IIe n° 79-512-513 del Fig. 19, di proprietà di altra ditta, le cui uve sono destinate alla vinificazione, nello specifico "Negro Amaro". Tale condizione è determinata ipoteticamente da un disallineamento tra i confini catastali e l'ortofoto o imputabile ad uno sconfinamento (meno probabile) del proprietario del vigneto sulla particella attigua. In conclusione, si specifica che il progetto proposto non include tale superficie (quantificabile in 162-165 m<sup>2</sup>) all'interno dell'area recintata e che quindi la costruzione dell'impianto agrivoltaico non altererà lo stato di fatto del vigneto esistente.

<sup>3</sup> <https://rica.crea.gov.it/produzioni-standard-ps-210.php>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"				
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023	

STATO DI FATTO					
Anno	Superficie ha	Coltura	Voce PLV	PLV 2017 €/ha	PLV aziendale
2023	5,10	Erbaio da foraggio	Altre foraggere avvicendate	453,00 €	2.311,12 €
	18,09	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	18.395,70 €

TOTALE	85.186,73 €
Media annua	17.037,35 €
<b>Media annua/ha</b>	<b>734,69 €</b>

Da quanto analizzato risulta quindi che le superfici considerate, condotte nell'ultimo quinquennio, hanno consentito di esprimere una PS media annua pari a **734,69 €/ha**, **tale valore rappresenta il riferimento utilizzato per l'impostazione del progetto agronomico di progetto.**

L'avvicendamento proposto privilegia il mantenimento delle coltivazioni attualmente praticate sui fondi, selezionando le specie adatte alla copresenza con l'infrastruttura energetica (Tabella 8)

Tabella 8. Dettaglio dell'avvicendamento colturale proposto.

AVVICENDAMENTO COLTURALE PROGETTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"												
A/M	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O
1°	FRUMENTO DURO											
2°	TRIFOGLIO ALESSANDRINO											

Si prevede quindi l'alternarsi di colture depauperanti e miglioratrici escludendo specie da rinnovo o intercalari al fine di limitare il fabbisogno idrico nel periodo estivo, non garantito dalle condizioni meteorologiche dell'areale in esame e considerando che si prevede una conduzione in asciutto.

Inoltre, si specifica che la proposta di avvicendamento colturale è stata ipotizzata tenendo conto del dilagare dell'epidemia di *Xylella Fastidiosa* Wells et al. nella Regione Puglia, selezionando specie non inserite nell'"Allegato I - Elenco dei vegetali noti per essere sensibili agli isolati europei e non europei dell'organismo specifico («piante specificate»)" del D.M. 13/02/2018 "Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione di *Xylella fastidiosa* (Well et al.) nel territorio della Repubblica italiana".

Le colture scelte saranno coltivate contestualmente su diverse aree di produzione rappresentate in Figura 5, ed avvicendate nel corso delle annate agrarie: tale scelta è avvantaggiata dalla disposizione e dalla separazione spaziale delle aree recintate (area est ed area ovest).



Figura 5. Alternanza delle colture scelte nel corso del biennio sulle diverse aree recintate dell'impianto agrivoltaico "San Pancrazio".

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"				
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023	

Le colture inserite nella rotazione proposta fanno parte del medesimo OTE dello stato di fatto, ovvero, "seminativi" garantendo quindi **il medesimo indirizzo produttivo fra lo stato di fatto e la proposta agronomica avanzata, in linea con quanto indicato al punto B.1.a delle linee guida del MiTE.**

Per il calcolo della PS delle superfici del sistema agrivoltaico

Tali superfici sono state utilizzate per il calcolo della PS del progetto riportati nella seguente **Tabella 9:**

*Tabella 9. Produzioni standard delle superfici oggetto di intervento relative alla proposta progettuale.*

PROPOSTA PROGETTUALE					
Anno	Superficie ha	Coltura	Voce PLV	PLV 2017 €/ha	PLV aziendale
1°	10,06	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	10.231,02 €
	8,92	Trifoglio alessandrino	Prati avvicendati (medica, trifoglio, ecc.)	773,00 €	6.895,16 €
2°	8,92	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	9.071,64 €
	10,06	Trifoglio alessandrino	Prati avvicendati (medica, trifoglio, ecc.)	773,00 €	7.776,38 €
3°	10,06	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	10.231,02 €
	8,92	Trifoglio alessandrino	Prati avvicendati (medica, trifoglio, ecc.)	773,00 €	6.895,16 €
4°	8,92	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	9.071,64 €
	10,06	Trifoglio alessandrino	Prati avvicendati (medica, trifoglio, ecc.)	773,00 €	7.776,38 €
5°	10,06	Frumento duro	Frumento duro	1.017,00 €	10.231,02 €
	8,92	Trifoglio alessandrino	Prati avvicendati (medica, trifoglio, ecc.)	773,00 €	6.895,16 €

TOTALE	85.074,58 €
Media annua	17.014,92 €
<b>Media annua/ha</b>	<b>733,72 €</b>

La PS delle superfici condotte come da proposta avanzata risulta pari a **€ 733,72 annui/ha**; si specifica che per il calcolo di tale valore medio, si è comunque preso in considerazione il valore della superficie recintata totale, pari a 23,19 ha (ovvero il medesimo valore utilizzato per il calcolo della PS relativa allo stato di fatto). **La proposta progettuale garantirà quindi il mantenimento della PS attualmente esprimibile dalla superficie oggetto di studio.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

### 3. Requisito A - A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli. LAOR - Land Area Occupation Ratio $\leq 40\%$

Come meglio dettagliato nel capitolo 9 dell'elaborato VIA10\_Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico, il progetto Agrivoltaico proposto è caratterizzato da una configurazione (distanza tra i moduli, tipologia dei moduli, tipologia delle strutture di sostegno di tipo "tracker", ecc.) tale da garantire la continuità dell'attività agricola. Le scelte progettuali e la componente fotovoltaica impiegata (Figura 6). garantiranno il soddisfacimento di tale requisito come visibile dai valori e i calcoli riportati in Tabella 10 e Tabella 11 dove si riporta l'effettiva superficie dei moduli Spv per ciascuna tessera.

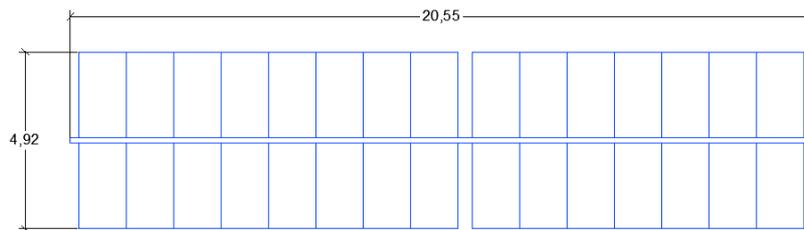


Figura 6. Caratteristiche della componente fotovoltaica utilizzata.

Tabella 10. Valori considerati per il calcolo della superficie fotovoltaica.

cod.	DESCRIZIONE	Sup unitaria (mq)	Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
			N.	N.	N.	N.
a	STRUTTURE FV	101,1	266,0	89,0	82,0	281,0
DESCRIZIONE		Superficie (mq) [=Sup.unitaria x n. stringhe]				
		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D	
	STRUTTURE FV	26892,6	8997,9	8290,2	28409,1	

Tabella 11. Superfici impiegate per il calcolo del LAOR.

cod.	DESCRIZIONE	Superficie (mq)			
		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
i	Superficie Tessera (Stot)	74473,9	26285,4	23847,7	81700,0
l	Superficie fotovoltaica (Spv)	26892,6	8997,9	8290,2	28409,1
	A.2 LAOR % (Spv/Stot)	36,1	34,2	34,8	34,8

Nello specifico:

- Spv Tessera A  $m^2$  26.892,60 pari al 36,1% della Stot Tessera A ( $m^2$  74.473,85)
- Spv Tessera B  $m^2$  8.997,90 pari al 34,2% della Stot Tessera B ( $m^2$  26.285,37)
- Spv Tessera C  $m^2$  8.290,20 pari al 34,8% della Stot Tessera C ( $m^2$  23.847,69)
- Spv Tessera D  $m^2$  28.409,10 pari al 34,8% della Stot Tessera D ( $m^2$  81.699,97)

Considerando l'insieme delle tessere il valore del **LAOR (Land Area Occupation Ratio Medio)** per l'impianto proposto, l'effettiva superficie dei moduli **Spv totale ( $m^2$  72589,80)** risulta pari al **35,2%** della Superficie Totale delle tessere ( $206.306,88 m^2$ ). In Figura 7, estratto Tavola 3\_Requisito A - A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli LAOR - Land Area Occupation Ratio  $\leq 40\%$ .

In termini di occupazione del suolo si rimanda alle considerazioni effettuate per la superficie agricola (vedasi paragrafo 1) dove si evince che il sistema proposto consente di dedicare all'attività agricola circa l'80% della superficie totale.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

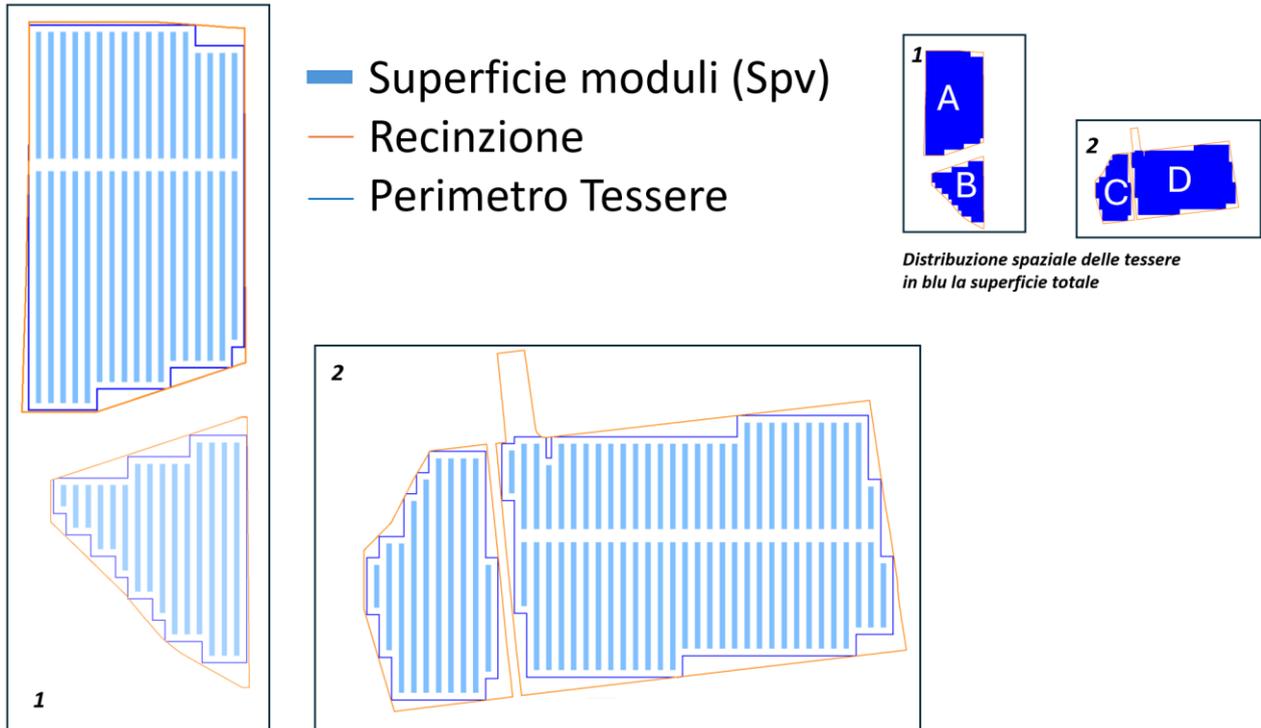


Figura 7. Rappresentazione grafica della superficie dei moduli estratto

Infine, si riportano di seguito ii parametri utilizzati per valutare la **densità di potenza dell'impianto che risulta pari a 4,96 m<sup>2</sup>/kW**:

- Numero moduli fotovoltaici: 21.540
- Potenza singolo modulo ftv: 680 W
- Potenza fotovoltaico: 14.647,2 kWp
- Superficie totale (recintata): 231.756 m<sup>2</sup>
- Densità di potenza: 14,64 / 23,18 = 0,63 MW/Ha
- Superficie FV totale: 72.589,80 m<sup>2</sup>
- Densità moduli: 4,96 m<sup>2</sup>/kW.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

## 4. Interferenza strutture fotovoltaiche e pratiche colturali

L'integrazione di pannelli fotovoltaici in contesti agricoli richiede una valutazione attenta dell'interferenza potenziale tra le attività legate alla produzione di energia e le pratiche agricole, con particolare riguardo alla presenza e all'uso di trattrici e macchine operatrici.

In merito all'*interferenza dovuta alla presenza dei pannelli fotovoltaici e le pratiche colturali*, si specifica che le colture, saranno messe a dimora in fase di post-operam, pertanto, non ravvisano possibili interferenze in questa fase.

Come illustrato nel paragrafo 6.2.3 dell'elaborato VIA10\_Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico, la prima semina sarà preceduta da una discatura con erpice, mirata alla preparazione del letto di semina e ripristinare uno stato ottimale del suolo per accogliere le coltivazioni. Questo intervento è necessario poiché il terreno potrebbe presentare fenomeni di compattamento dovuti al passaggio dei mezzi di cantiere.

Nella fase post-operam, le possibili interferenze con la componente agricola possono essere identificate in:

- presenza dei pannelli e relativo funzionamento
- operazioni di manutenzione della componente energetica.

Come ampiamente illustrato, l'impianto è stato progettato in modo tale da non compromettere la continuità dell'attività agricola, garantendo al contempo una sinergia della stessa con l'attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Per ottimizzare la coesistenza delle strutture fotovoltaiche e le colture, si è quindi proceduto garantendo

- garantendo un sufficiente spazio tra le file dei pannelli per permettere il passaggio delle macchine agricole senza compromettere le attività colturali.
- prediligendo l'impiego di tracker che consentono l'accesso alla superficie coltivata sottostante, limitando l'area ombreggiata in modo che la luce sia distribuita in modo uniforme.

Il sistema fotovoltaico proposto prevede di utilizzare inseguitori solari monoassiali a doppia vela con moduli bifacciali, che ruotano sull'asse Est-Ovest seguendo l'andamento del sole. Le strutture metalliche di supporto sono disposte lungo l'asse Nord-Sud su file parallele opportunamente distanziate tra loro con un interasse ("pitch") pari a m 12,00 per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. Le strutture impiegate hanno una larghezza pari a m 4,92. L'altezza libera superiore è pari a m 4,76, mentre l'altezza libera inferiore è pari a m 0,49. Il nodo è posizionato a m 2,53 da terra.

Tale soluzione consente di avere, nel momento di massima apertura - Zenith solare - **una fascia di larghezza di circa m 7,08, completamente libera dalla copertura dei pannelli tra le stringhe** ("gap"); prima e dopo il mezzogiorno, la superficie libera (e conseguentemente la zona di ombra) si modificherà in base all'inclinazione dei moduli, dipendente a sua volta dalla posizione del sole.

Il progetto in esame prevede, inoltre, la realizzazione di una fascia compresa tra la recinzione perimetrale e le stringhe di moduli, larga almeno m 7,50 e finalizzata a consentire un agevole spazio di manovra ai macchinari necessari all'attività agricola. Come rappresentato in Figura 8 la progettazione proposta consente di gestire agevolmente l'interazione tra macchinari agricoli e strutture fotovoltaiche e ove necessario si potrà procedere con la lavorazione a file alternate prevenendo qualsiasi rischio di interferenza tra le trattrici agricole e le strutture energetiche.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

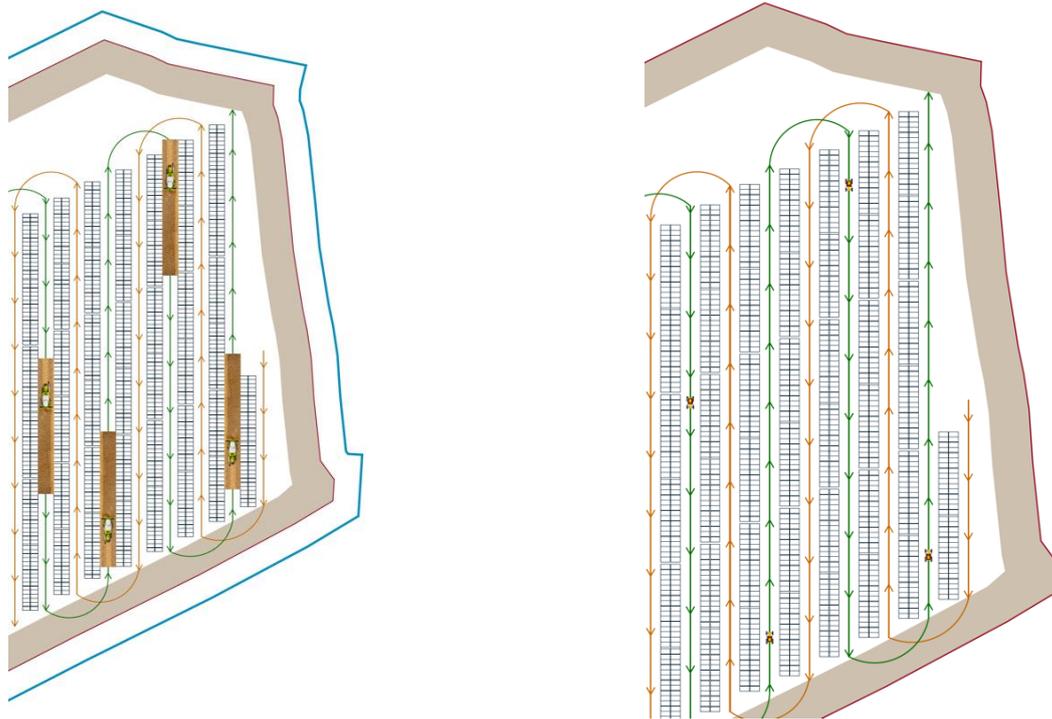


Figura 8. Dettaglio del passaggio dei macchinari fra le strutture dell'impianto. A sinistra la rappresentazione di una mietitrebbia, a destra un trattore.

Inoltre:

- le strutture proposte saranno infisse nel terreno (pali infissi per una profondità stimata di m 1,15) senza l'ausilio di plinti di fondazione in cemento;
- non sono inoltre previste fondazioni per i locali tecnici;

per cui l'impatto del progetto in termini di consumo di suolo sarà molto limitata. Le soluzioni progettuali proposte consentono infatti di proseguire la coltivazione su circa l'80% della superficie recintata.

Come già illustrato nel Capitolo 1 del presente elaborato si esclude la coltivazione della superficie non coltivabile tale soluzione, integrata con la possibilità di regolare manualmente l'inclinazione dei pannelli consente di escludere interferenze tra il passaggio dei macchinari agricoli e la componente energetica.

**La presenza delle strutture non compromette l'utilizzo delle regolari macchine agricole:** il macchinario caratterizzato da maggiore ingombro per la conduzione proposta è rappresentato dalla mietitrebbia impiegata per il taglio e la contestuale sgranatura delle spighe del frumento duro, mentre, l'erbaio di trifoglio sarà sfalciato con falciatrice dotata di apparato condizionatore a rulli o flagelli di modeste dimensioni (larghezza media in commercio compresa tra i 2 e i 4 metri). Come evidenziato in Figura 9 la disposizione proposta consentirà un agevole passaggio di tale macchina.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

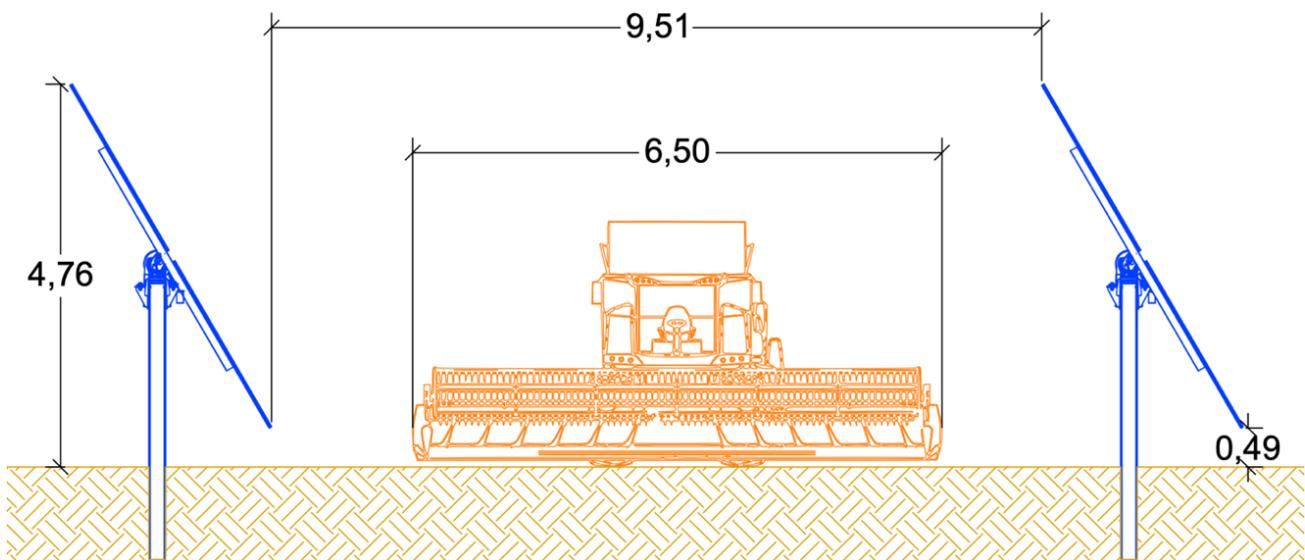


Figura 9. Particolare del passaggio della mietitrebbia per la raccolta del frumento duro da granelle tra le file delle strutture fotovoltaiche.

Alla luce delle caratteristiche progettuali proposte, elaborate sulla base dei risultati ottenuti da numerosi casi studio, è possibile affermare che l'utilizzo della superficie sottostante i pannelli, per la coltivazione delle specie proposte (frumento duro e trifoglio alessandrino), risultata una buona soluzione per ovviare alla competizione nell'uso del suolo tra la produzione di energia e agricoltura. Gli studi condotti mostra infatti che con opportune scelte progettuali, come quelle proposte, è possibile eliminare interferenze negative della componente fotovoltaica sulle colture. Studi recentemente condotti in Italia hanno dimostrato che l'ombra generata dai moduli ha un impatto minimo sulla resa agricola e in alcuni casi migliora addirittura la produzione<sup>4</sup>. Per quanto concerne le colture cerealicole, nel caso del **frumento**, ad esempio, sono stati registrati incrementi produttivi nelle annate siccitose, inoltre, l'ombreggiamento risulta favorire il contenuto proteico delle cariossidi<sup>5</sup> Uno studio condotto nel 2011<sup>6</sup> sul frumento duro ha evidenziato che, installando i moduli con una densità minore rispetto al fotovoltaico per consentire la coltivazione della superficie, non si riscontrano perdite significative nella produzione (-13 % in sostanza secca e -8% in raccolto). Anche il **trifoglio** risulta tra le **specie utilizzabili per la coltivazione in sistema agrivoltaico**<sup>7</sup>.

È opportuno evidenziare che la conduzione dei fondi sarà in linea con i principi della **minima lavorazione** (MT- *Minimum Tillage*); ciò permetterà di svolgere un numero inferiore di operazioni riducendo, da un lato, la pressione ambientale del comparto agricolo e, dall'altro, il rischio di sporcare i pannelli rendendo necessarie ulteriori operazioni di manutenzione rispetto a quelle necessarie.

<sup>4</sup> Agostini A., Colauzzi M., Amaducci S. (2021) Innovative agrivoltaic systems to produce sustainable energy: An economic and environmental assessment. *Applied Energy* 281: 116102.

<sup>5</sup> Weselek, A., Ehmann, A., Zikeli, S., Lewandowski, I., Schindele, S, Högy B., (2019). Agrophotovoltaic systems: applications, challenges, and opportunities. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 39, 35 <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0581-3>

<sup>6</sup> Dupraz C., Marrou H., Talbot G., Dufour L., Nogier A., Ferard Y (2011). Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: Towards new agrivoltaic schemes. *Renewable Energy* 36: 2725-2732.

<sup>7</sup> Schindele, S., Trommsdorff, M., Schlaak, A., Obergfell, T., Bopp, G., Reise, C., Braun, C., Weselek, A., Bauerle, Petra Högy, a., Goetzberger, A., Weber, E., (2020) Implementation of agrophotovoltaics: Techno-economic analysis of the price-performance ratio and its policy implications, *Applied Energy*, Volume 265, 114737

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

Analizzando invece le attività manutentive correlate al ciclo di vita dell'impianto (dettagliate nell'elaborato REL14\_Piano di manutenzione impianto agrivoltaico), le uniche che comportano possibili interferenze con l'attività agricola risultano la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici e la manutenzione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici in quanto la maggior parte delle attività di monitoraggio possono essere eseguite da remoto.

La pulizia dei moduli fotovoltaici avverrà almeno una volta l'anno, e sarà programmata in funzione dei cicli colturali (ad esempio in post raccolta del frumento che rappresenta un'operazione che potrebbe effettivamente sporcare i pannelli, per cui non saranno presenti le coltivazioni nel momento dell'intervento) e preferibilmente in estate o dopo un periodo di siccità.

Lo svolgimento delle operazioni di lavaggio dei moduli prevede l'impiego di sola acqua filtrata attraverso processo di osmosi inversa (senza detersivi o agenti chimici aggressivi), spruzzata con getto dolce direttamente dalle scope a setole morbide utilizzate per lo sfregamento della superficie captante. Pur valutando che l'acqua di dilavamento proveniente dai pannelli lavati confluirà verso il suolo, si considera che gli agenti inquinanti che possono derivare dalle operazioni di lavaggio siano quindi equiparabili, all'effetto derivante dalla pioggia o dalla neve in scioglimento, o addirittura inferiore, se si considera che la periodicità dei lavaggi non è superiore a 2 l'anno.

La manutenzione delle strutture, con cadenza semestrale, consiste in un'**ispezione visiva** per danni, corrosione, accoppiamenti galvanici o depositi salini che possano incidere sulla durata; si aggiunge inoltre una verifica, con cadenza di circa 2 mesi, volta al controllo della stabilità dell'elemento e del materiale utilizzato, affinché quest'ultimo sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori. Tali interventi si effettuano esclusivamente a piedi, per cui non andranno in alcun modo ad interferire con le coltivazioni in atto.

Anche qualora si rendesse necessario utilizzare macchinari di grandi dimensioni, come un'autobotte per operazioni di pulizia meccanizzata, tali veicoli presentano un ingombro paragonabile a quello dei mezzi agricoli impiegati per le lavorazioni colturali. Si presterà attenzione affinché gli pneumatici transitino tra le file dei seminativi, e, come anticipato, la progettazione prevede un'adeguata area di fondo corsa per consentire agevolmente le manovre.

**Alla luce di quanto sopra esposto non si riscontrano quindi nelle operazioni necessarie alla messa in opera e all'esercizio e mantenimento dell'impianto elementi che possano avere effetti negativi sulle colture o con le pratiche agricole.**

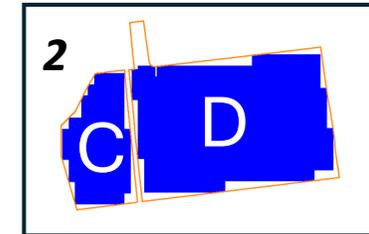
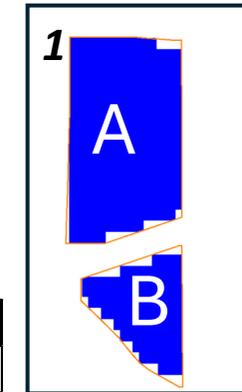
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SAN PANCRAZIO"			
VIA14	Relazione pedo-agronomica e progetto agrivoltaico	rev 00	28/11/2023

## ALLEGATO – Rappresentazioni grafiche

# Tavola 1\_Requisito A - A.1 Superficie minima coltivata (Sagricola ≥ 70% Stotale)

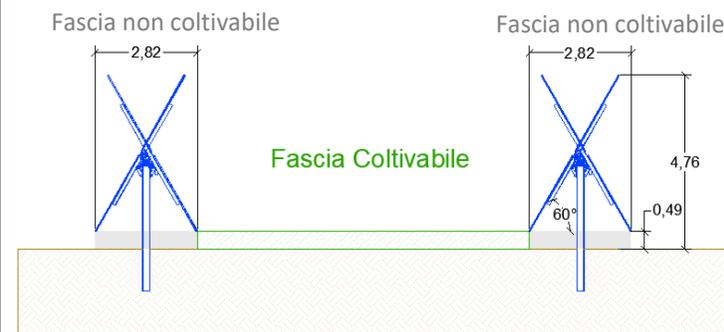
cod.	DESCRIZIONE e UM	Valore unitario
a	INVERTER (mq)	10,3
b	CABINE_LOCALI TECNICI (mq)	15,3
c	LUNGHEZZASTRUTTURE FV (m)	20,6
d	LARGHEZZA FASCIA NON COLTIVABILE (m)	2,8

cod.	DESCRIZIONE	Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
		N.	N.	N.	N.
e	INVERTER	14	5	4	16
f	CABINE_LOCALI TECNICI	1	0	0	2
g	STRUTTURE FV	266	89	82	281



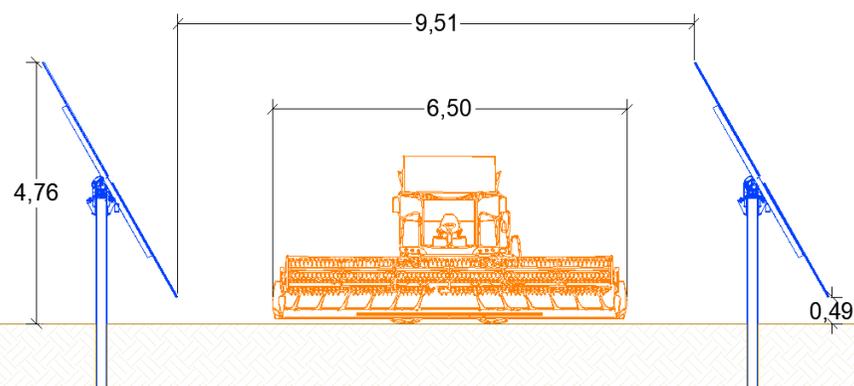
**Distribuzione spaziale delle tessere in blu la superficie totale**

- Superficie totale (Stot)
- Superficie minima coltivata
- Superficie non coltivabile
- Recinzione
- Perimetro Tessere Area
- pannelli



1

2



cod.	DESCRIZIONE	Superficie (mq)			
		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
i	<b>Superficie Tessera (Stot)</b>	74473,9	26285,4	23847,7	81700,0
l	Superficie non coltivabile [=c x d x g]	15415,0	5157,6	4752,0	16284,2
m	Inverter [=a x e]	143,5	51,3	41,0	164,0
n	Cabina di trasformazione [=b x f]	15,3	0,0	0,0	30,5
o	TOTALE SUPERFICIE NON AGRICOLA [=l+m+n]	15573,7	5208,9	4793,0	16478,7
p	<b>Superficie minima coltivata (mq) [=i-o]</b>	58900,1	21076,5	19054,7	65221,2
<b>A.1 Rapporto Sagr/Stot % [= (o/i)x100]</b>		<b>79,1</b>	<b>80,2</b>	<b>79,9</b>	<b>79,8</b>

## Tavola 2 AREA TOTALE DEDICATA ALLA PRODUZIONE AGRICOLA

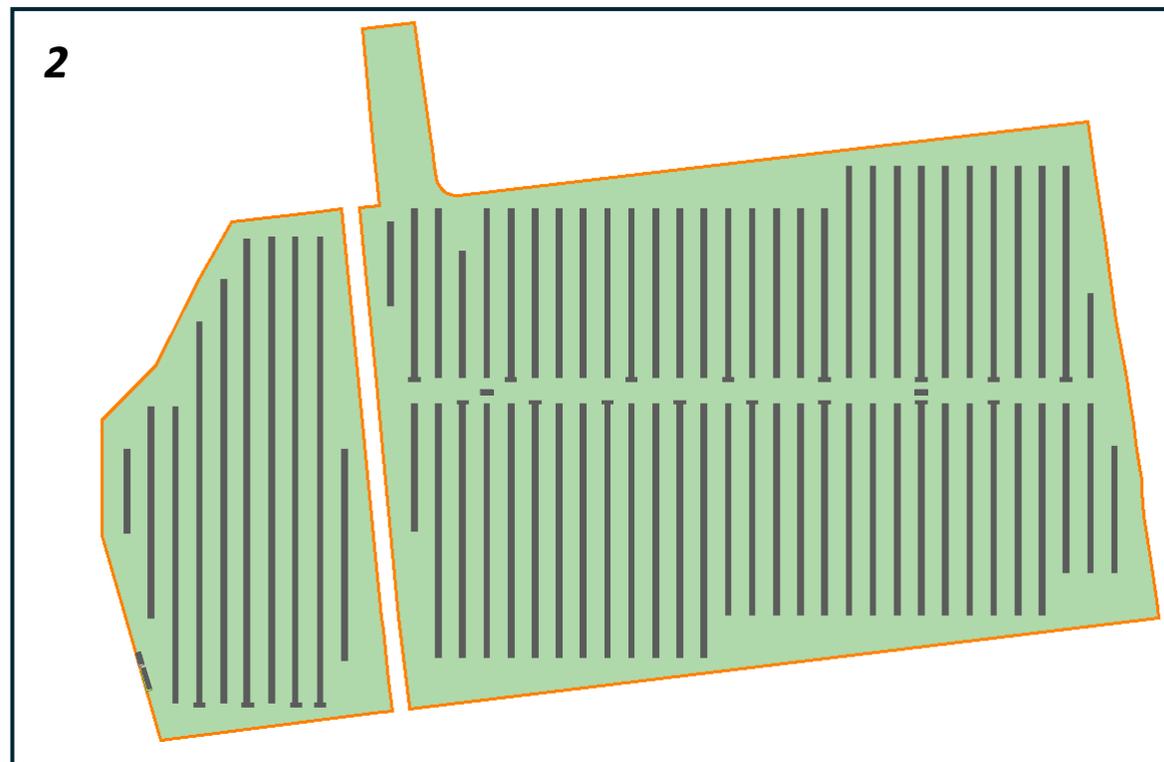
Nel sistema agrivoltaico proposto la **superficie totale dedicata alla coltivazione** è rappresentata dall'area all'interno della **recinzione** al netto dei locali tecnici.

cod.	DESCRIZIONE e UM	Valore unitario
a	INVERTER (mq)	10,25
b	CABINE DI TRASFORMAZIONE (mq)	15,25
c	CABINE DI MONITORAGGIO (mq)	16,96
d	CABINE DI CONSEGNA (mq)	11,07

cod.	DESCRIZIONE	Superficie (mq)			
		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
l	INVERTER [=a x e]	143,50	51,25	41,00	164,00
m	CABINE DI TRASFORMAZIONE [=b x f]	15,25	15,25	0,00	30,50
n	CABINE DI MONITORAGGIO [=c x g]	16,96	0	0	16,96
o	CABINE DI CONSEGNA [=d x h]	11,07	0	0	11,07
p	TOT [=l+m+n+o]	187	89	82	281

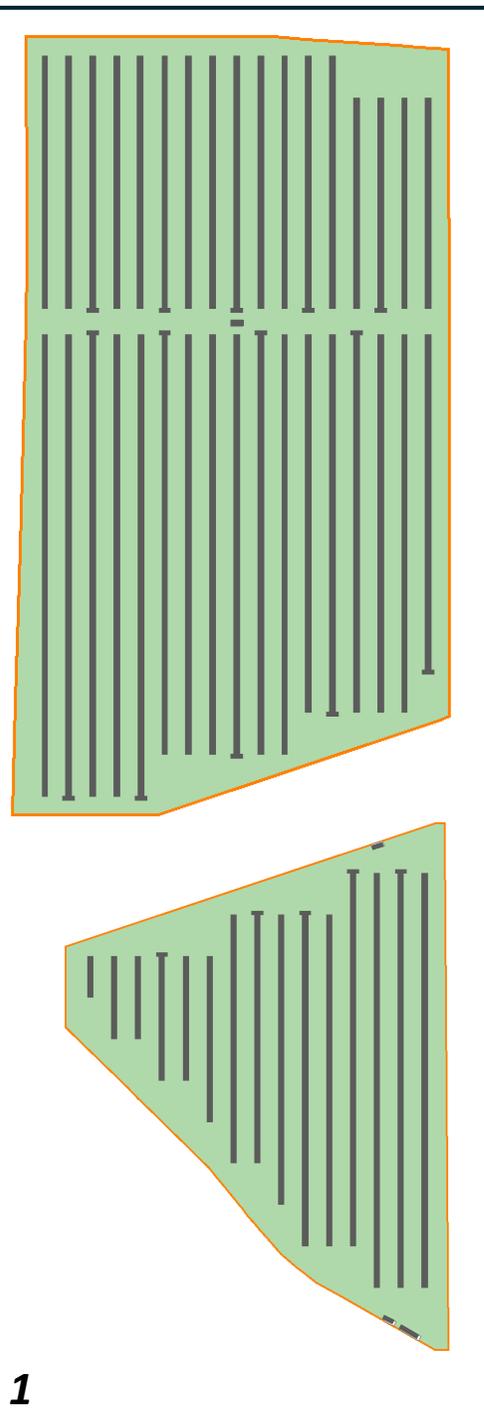
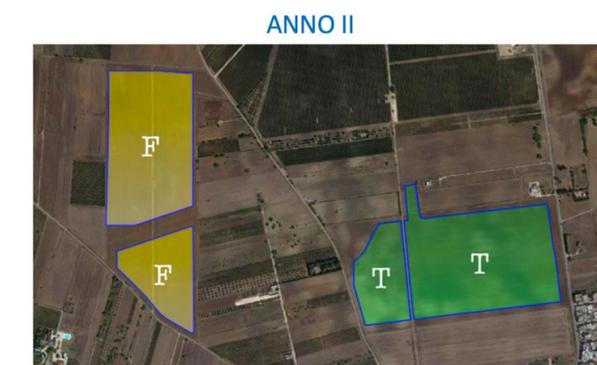
cod.	DESCRIZIONE	Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
		N.	N.	N.	N.
e	INVERTER	14	5	4	16
f	CABINE DI TRASFORMAZIONE	1	1	0	2
g	CABINE DI MONITORAGGIO	1	0	0	1
h	CABINE DI CONSEGNA	1	0	0	1
i	STRUTTURE FV	266	89	82	281

- Superficie totale dedicata alla coltivazione
- Superficie non coltivabile
- Recinzione
- Perimetro Tessere



cod.	DESCRIZIONE	Superficie (mq)			
		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
q	Superficie Recintata Tessera (ha)	78494	31441	28054	93913
r	Superficie fascia non coltivabile	15415,0	5157,6	4752,0	16284,2
s	Locali tecnici TOT	186,8	89,0	82,0	281,0
t	TOTALE SUPERFICIE NON AGRICOLA [=l+m+n]	15601,7	5246,6	4834,0	16565,2
u	Superficie agricola TOTALE (mq)	62892,11	26194,04	23219,52	77348,21
v	Superficie agricola TOTALE (ha)	6,29	2,62	2,32	7,73
		<b>8,92</b>		<b>10,06</b>	

Anno	DESCRIZIONE	SUPERFICIE
1	TRIFOGLIO	10,06
1	FRUMENTO	8,92
2	TRIFOGLIO	8,92
2	FRUMENTO	10,06



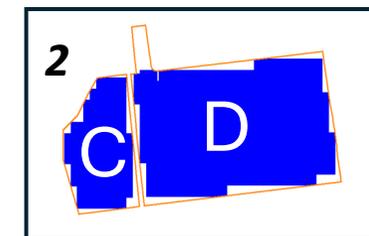
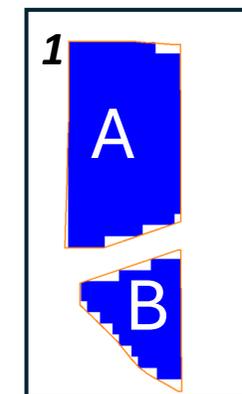
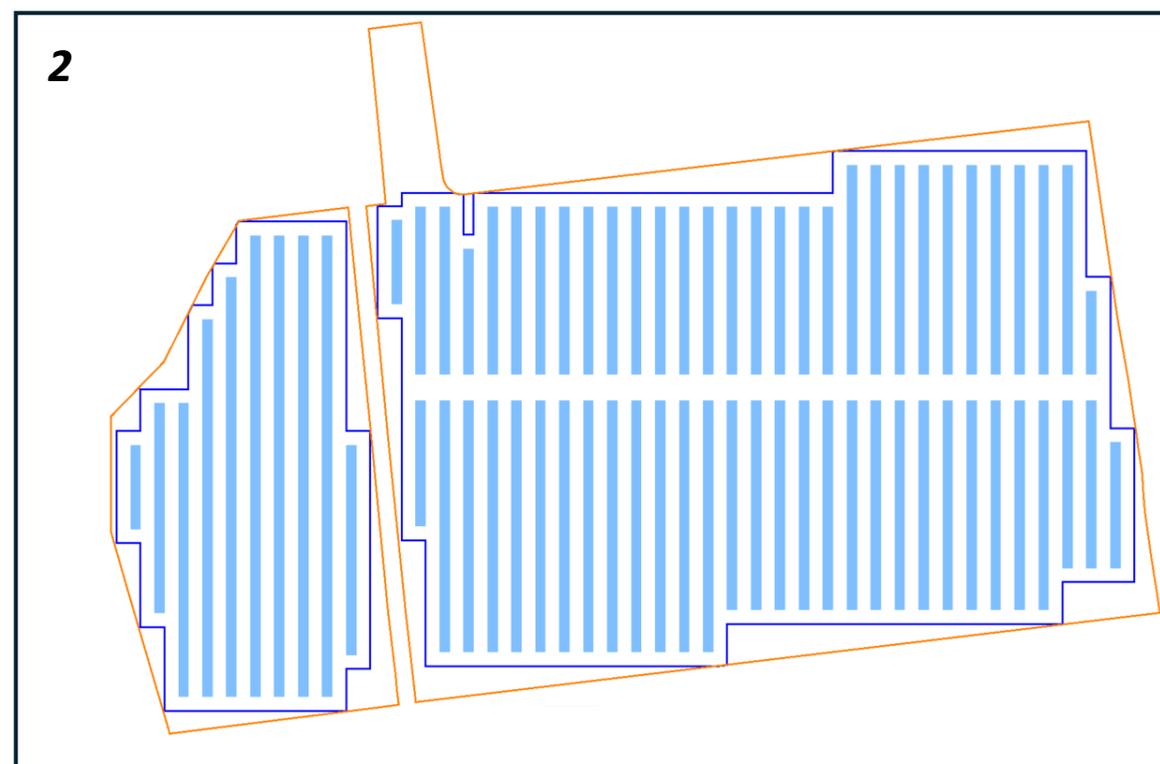
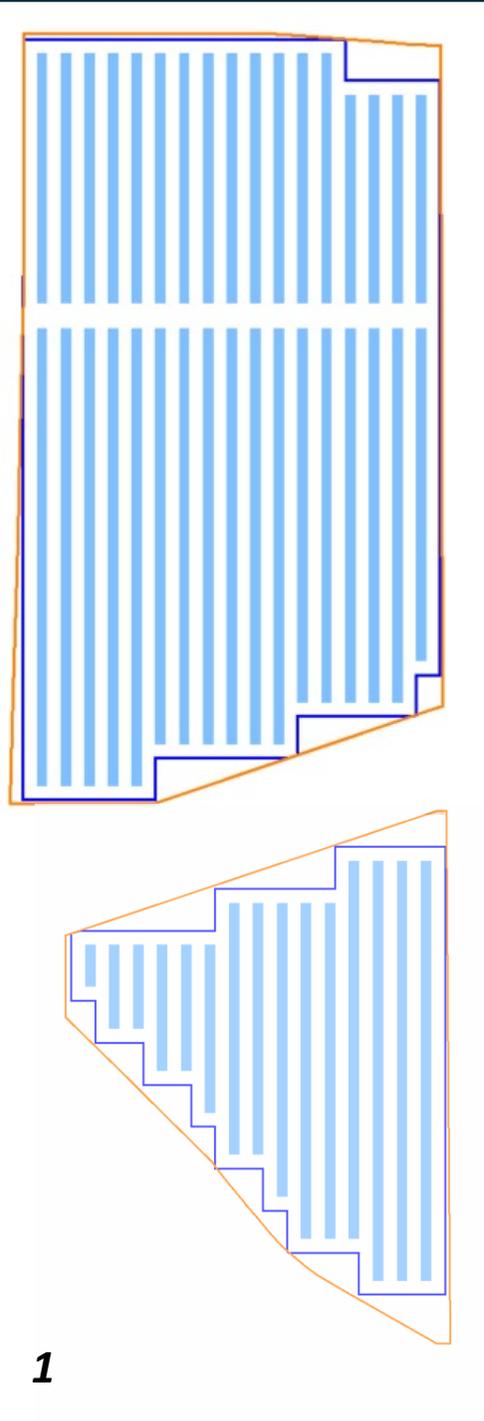
1

## Tavola 3\_Requisito A - A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli LAOR - Land Area Occupation Ratio $\leq 40\%$

		Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
DESCRIZIONE	Sup unitaria (mq)	N.	N.	N.	N.
<b>STRUTTURE FV</b>	<b>101,1</b>	<b>266,0</b>	<b>89,0</b>	<b>82,0</b>	<b>281,0</b>

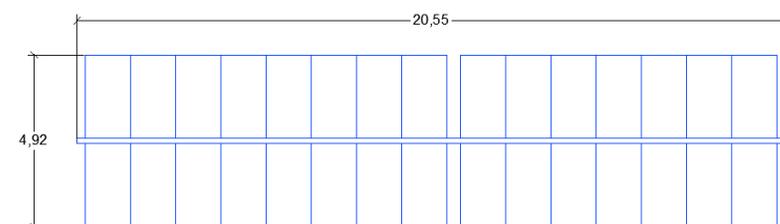
	Superficie (mq) [=Sup.unitaria x n. stringhe]			
DESCRIZIONE	Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
<b>STRUTTURE FV</b>	<b>26892,6</b>	<b>8997,9</b>	<b>8290,2</b>	<b>28409,1</b>

Tipologia impianto: **AGRIVOLTAICO**  
 Numero moduli fotovoltaici: 21.540  
 Potenza singolo modulo ftv: 680 W  
 Potenza fotovoltaico: 14.647,2 kWp  
 Superficie totale (recintata): 231.756 mq  
 Densità di potenza: 14,64 / 23,18 = 0,63 MW/Ha  
 Superficie FV totale: 72.589,80 mq  
 Densità moduli: 4,96 mq/kW



*Distribuzione spaziale delle tessere  
in blu la superficie totale*

- Superficie totale (Stot)
- Superficie moduli (Spv)
- Recinzione
- Perimetro Tessere



**Superficie unitaria strutture FV**

	Superficie (mq)			
DESCRIZIONE	Tessera A	Tessera B	Tessera C	Tessera D
<b>Superficie Tessera (Stot)</b>	<b>74473,9</b>	<b>26285,4</b>	<b>23847,7</b>	<b>81700,0</b>
<b>Superficie moduli (Spv)</b>	<b>26892,6</b>	<b>8997,9</b>	<b>8290,2</b>	<b>28409,1</b>
<b>A.2 LAOR % (Spv/Stot)</b>	<b>36,1</b>	<b>34,2</b>	<b>34,8</b>	<b>34,8</b>