

Committente



X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA

Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726

Partita IVA n° 15863031009



Progettista:



AS S.r.l.: Viale Jonio 95 - 00141 Roma - info@architetturasostenibile.com

PROGETTO AGROVOLTAICO "BARONE"

Progetto per la realizzazione di un impianto Fotovoltaico di potenza pari a 58,23 MWp e relative opere di connessione alla RTN

Località

REGIONE PUGLIA – COMUNE DI FOGGIA

Titolo

IL PROGETTO AGRO/ORTO FOTOVOLTAICO

Data di produzione 11/2021.

Revisione del 12/2021

Codice elaborato

X-ELIO ITALIA S.r.l si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

Revisione del

AS_BRN_AFV

Timbro e firma Autore



Timbro e firma Responsabile AS

Timbro e firma Xelio

Sommario

Premessa.....	2
Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame.....	3
Indirizzo colturale degli appezzamenti	7
Il progetto agricolo.....	7
Progetto agricolo Campo Nord.....	8
Progetto agricolo Campo Sud.....	12
Le colture orticole.....	16
Le cover crops.....	16
Gli ulivi.....	18
Agricoltura integrata/biologica.....	19
Continuità tra ordinamento colturale aziendale e impianto fotovoltaico.....	19
Piano di monitoraggio.....	20
Assorbimento manodopera	20
Analisi costi e ricavi dell' attività agricola	23
Interazioni tra attività agricola e impianto fotovoltaico	25
L'impianto non produce occupazione di suolo agricolo.....	25
L'impianto non produce ombreggiamento statico.....	25
L'impianto non sottrae porzioni di territorio all'uso agricolo.....	27
Inserimento nel contesto agricolo	28
Sintesi dei benefici ambientali e socio economici	29
Benefici ambientali	30
Benefici socio-economici-politici	31
Conclusioni.....	34

Premessa

Il presente studio riporta l'analisi di fattibilità dell'iniziativa agronomica da realizzare sui terreni oggetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico denominato "Barone" della potenza nominale di P= 58,23 MW, da ubicarsi all'interno del territorio del comune di Foggia, in località "Cantone" e "Scoppaturo" nonché delle relative opere ed infrastrutture accessorie necessarie al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) da parte della società X-ELIO ITALIA 10 srl.

Come la letteratura mondiale riporta, già da anni in molte parti del Mondo, nonché qualche raro esempio in Italia, viene praticato il cosiddetto agrovoltaico. Grazie alle particolari strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici si riesce a mantenere il terreno tra le file e sotto le file libero e quindi utilizzabile a fini agricoli. Questo garantisce una continuità del terreno in termini di utilizzo agricolo e al contempo permette di realizzare un impianto fotovoltaico che genera energia elettrica senza produrre gas serra. Inoltre, come dimostrato in seguito, si generano anche degli effetti di cooperazione tra impianto fotovoltaico e impresa agricola che favoriscono entrambi. Nel presente caso si darà continuità alla gestione agricola mantenendo inalterata l'attuale vocazione agricola dei terreni.



Dettaglio planimetrico delle aree lasciate libere alla coltivazione in filari mentre sotto ai pannelli le colture a favino (sovescio) alternate da naturale inerbimento.



Render delle aree lasciate libere alla coltivazione in filari (tra cui orticole) fra itracker, mentre sotto ai pannelli le colture cover crops (sovescio) alternato a inerbimento naturale del terreno

Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame

L'intero territorio di Foggia è vocato a seminativi, uva da vino, olivi e ortive, con evoluzione dinamica degli indirizzi colturali secondo logiche di mercato.

Le stesse colture ortive sono ampiamente diffuse nel territorio come peraltro si evince dai dati di coltivazione 2019, 2020 e 2021 estratti dal sito I.Stat, come di seguito riportati.

Dataset:Coltivazioni				
Territorio		Foggia		
Selezione periodo		2019	2020	2021
Tipo dato		superficie totale - ettari	produzione totale - quintali	superficie totale - ettari
Tipo di coltivazione				
coltivazioni		..	..	..
seminativi		..	..	..
cereali in compenso		..	..	..
frumento tenero		4000	140000	4000
frumento duro		240000	7500000	240000
orzo		6300	189000	6300
avena		8700	234900	8700
mais		700	42000	700
sorgo		100	4000	100
pisello da granella		100	2000	100
fagiolo secco		100	2000	100
fava da granella		2500	55000	2500
lupino dolce		..	..	30
lenticchia		40	800	40
cece		900	22500	900
patata comune		200	50000	200
patata primaticcia		110	22000	110
tabacco		1	29	1
girasole		1400	28000	1400
prezzemolo in piena aria		200	52000	200
orzo a maturazione cerosa		..	..	1000
mais ceroso		1500	..	1500
orzo in erba		5500	..	..
orzo ceroso		1000	..	..
loiutto		200	..	200
altri erbai monofiti		300	..	300
erba medica		1500	..	1500
lupinella		250	..	250
fava fresca in piena aria		100	4000	100
aglio e scalogno in piena aria		180	18000	..
cavolo bianco		..	..	400
cavolo verza		400	80000	400
broccoletto di rapa in piena aria		2000	250000	2000

altri cavoli diversi dai broccoletti di rapa	..	..	2000	..
cavolfiore (e cavolo broccolo)	1000	200000	1000	1000
pisello in piena aria	100	3500	100	..
fagiolo e fagiolino in piena aria	200	13000	200	200
cipolla in piena aria	800	200000	800	800
carota e pastinaca in piena aria	650	228000	650	650
rapa in piena aria	150	30000	150	..
asparago in piena aria	1600	160000	1800	1800
radicchio o cicoria in piena aria	250	50000	250	250
sedano in piena aria	250	75000	250	..
cavolo cappuccio in piena aria	400	80000	..	..
carciofo in piena aria	6400	640000	6400	6400
melanzana in piena aria	1000	250000	1000	1000
peperone in piena aria	1000	200000	1000	1000
cetriolo da mensa in piena aria	200	30000	200	..
lattuga in piena aria	1500	300000	1500	1500
popone o melone in piena aria	900	225000	900	900
zucchini in piena aria	1000	200000	1000	1000
cocomero in piena aria	200	5000	200	..
finocchio in piena aria	2200	440000	2200	2000
indivia (riccia e scarola) in piena aria	800	160000	800	800
spinacio in piena aria	800	80000	800	..
altri cavoli in piena aria	2000	250000	..	..
pomodoro in piena aria	1000	750000	..	..
aglio	..	..	180	180
pomodoro da consumo fresco o da mensa	..	..	1000	1000
pomodoro da trasformazione in piena aria	15000	14250000	15000	15000
melanzana in serra	..	1500	500	..
cetriolo da mensa in serra	..	6000	1500	..
fagiolino in serra	..	500	100	..
popone o melone in serra	..	1100	500	..
zucchini in serra	..	2700	900	..
pomodoro in serra	..	55000	7500	..

carrubo	60	2400	60	..
mela	80	12000	80	80
cotogno	10	1400	10	..
pera	60	6200	60	60
pere per il consumo fresco	..	..	60	60
pesca	500	110000	500	..
nettarina (pesca noce)	170	34000	170	..
albicocca	170	34000	170	170
ciliegia	150	5000	150	150
susina	115	20700	115	115
fico	10	500	10	..
kiwi	8	1600	8	8
fichi d'india	300	23000	300	..
mandorla	1450	23000	1450	1450
nocciola	10	200	10	10
castagne e marroni	..	..	450	..
noci	..	..	15	..
pascoli poveri	22000	..	22000	22000
altri pascoli	70000	..	70000	70000
uva da vino	29109	8000000	29109	28057
uve per vini dop	..	..	2650	..
uve per vini igp	..	..	4395	..
uve per altri vini (escluso dop e igp)	..	..	22064	..
vino	..	4939999	..	..
uva da tavola	700	175000	700	700
olive da tavola e da olio	54800	850000	54800	52800
olive da tavola	..	..	2000	..
olive da olio	..	..	52800	..
olio di oliva	..	133380	..	..
arancia	400	50000	400	400
arance rosse	..	..	400	..
mandarino	2	300	2	2
clementine	10	2000	10	10
limoni e lime acidi	..	..	200	200
limone	200	25000	200	200

Dati estratti il 26 ott 2021, 14h32 UTC (GMT) da I.Stat

Indirizzo culturale degli appezzamenti

Gli appezzamenti di impianto fotovoltaico risultano attualmente destinati alla coltivazione di seminativo.

Nella vasta area in cui ricadono le aree di fotovoltaico, facendo 100 la Superficie Agricola Utilizzabile (SAU), il territorio risulta allo stato attuale caratterizzato dalla prevalenza del seminativo (83 % della superficie dell'ambito).

Da evidenziare che i terreni dell'intera zona risultano irrigui per la presenza della rete di adduzione del Consorzio di Bonifica di Foggia, per cui è pressochè ordinario la prassi della rotazione colturale con orticole annuali come ad esempio pomodoro e broccolo, oppure il riposo dei terreni a "maggese" al fine di ripristinarne il livello di fertilità.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione Pedo agronomica.

Il progetto agricolo

Nei paragrafi seguenti viene descritto nel dettaglio il progetto agronomico dal punto di vista tecnico ed economico e vengono analizzate le interazioni con l'impianto fotovoltaico.



Attività ordinarie con movimentazione di mezzi in un'altro impianto fotovoltaico X-Elio in Sicilia

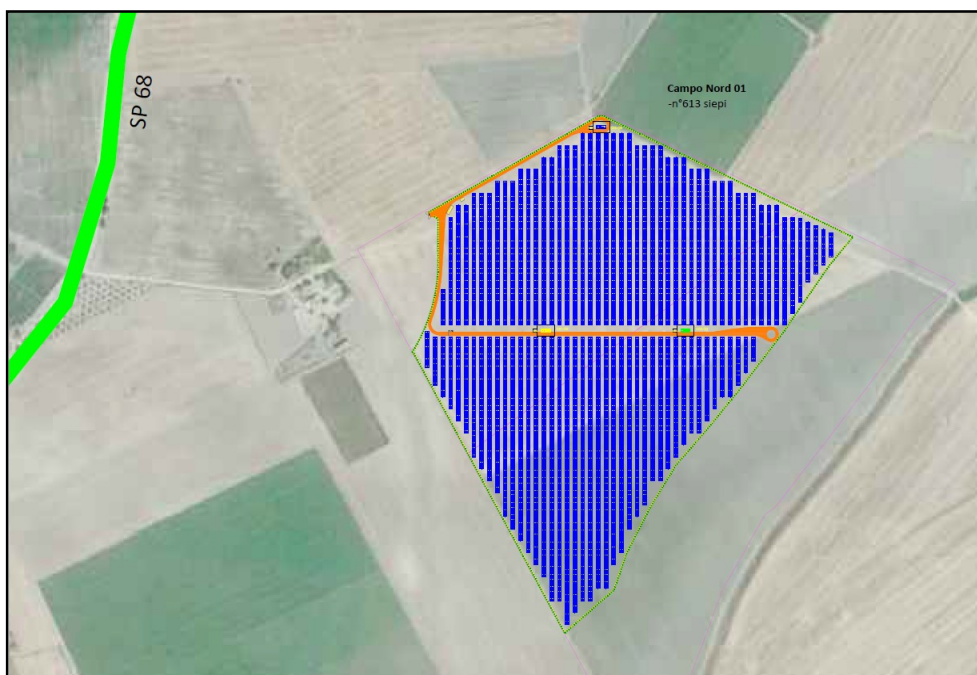
Progetto agricolo Campo Nord

Il “Campo Nord” **ha a disposizione ai fini agricoli 21,51 ettari (il 97,9 % dell’intera superficie destinata all’impianto FV)**, così suddivisi ed utilizzati dal punto di vista agricolo:

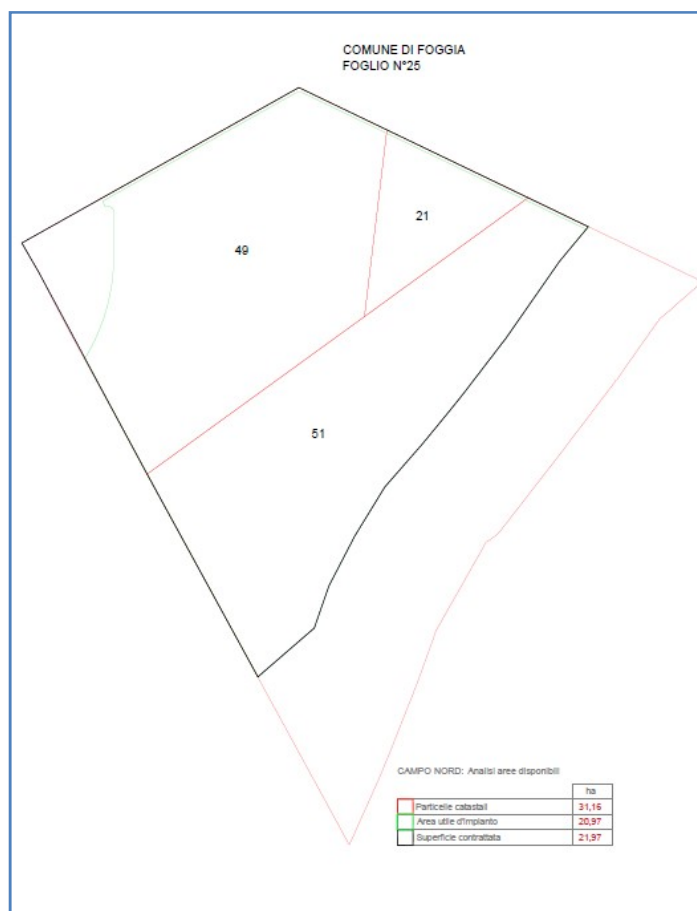
- 9,97 ettari di terreno direttamente sotto gli inseguitori, identificabili in strisce di terreno larghe circa m 4, che saranno coltivate con *cover crops*, costituite da leguminose annuali autoriseminanti, anche in miscuglio con graminacee, i cui benefici indotti sono descritti nel seguito di relazione al paragrafo “Cover Crops”.
- 8,25 ettari di terreno tra le interfile degli inseguitori, individuate da strisce di terreno larghe 4 mt, che saranno destinate alla coltivazione strettamente agricola, anche di colture orticole, come da approfondimenti nel seguito di relazione al paragrafo “colture orticole”;
- la fascia arborea schermante, costituita da n. 613 ulivi, come da layout di progetto, occupa 2,29 ettari , determinata come superficie di larghezza ampia, da lasciare naturalmente inerbita e la cui altezza di erba è regolata da periodici sfalci (10,4 % dell’intera superficie di appezzamento). Tale fascia arborea costituisce miglioramento fondiario aziendale, a carattere permanente;
- la restante superfici di 1 ettaro, esterna alle file di tracker, (circa il 4,5 % dell’intera superficie di appezzamento), continuerà ad essere condotta dall’azienda agricola.

Di seguito prospetto riepilogativo delle superfici:

	Campo Nord		
	ha		
superficie totale campo Nord	21,97		
di cui:	TOT (ha)	%	
• superfici pannelli su tracker	9,97	45,4	cover crops
• aree libere tra i tracker	8,25	37,6	ortaggi
• fascia arborea schermante	2,29	10,4	Ulivi (n. 613)
• aree libere, esterne alle file di tracker	1	4,5	normale ordinamento agricolo aziendale
TOTALE aree ad immutato indirizzo agricolo	21,51	97,9	
• per opere stradali + aree destinate ad edifici a servizio dell’impianto	0,46	2,1	



Campo Nord- layout con bordura olivetata di perimetro



Campo Nord – aree disponibili di impianto FV

X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

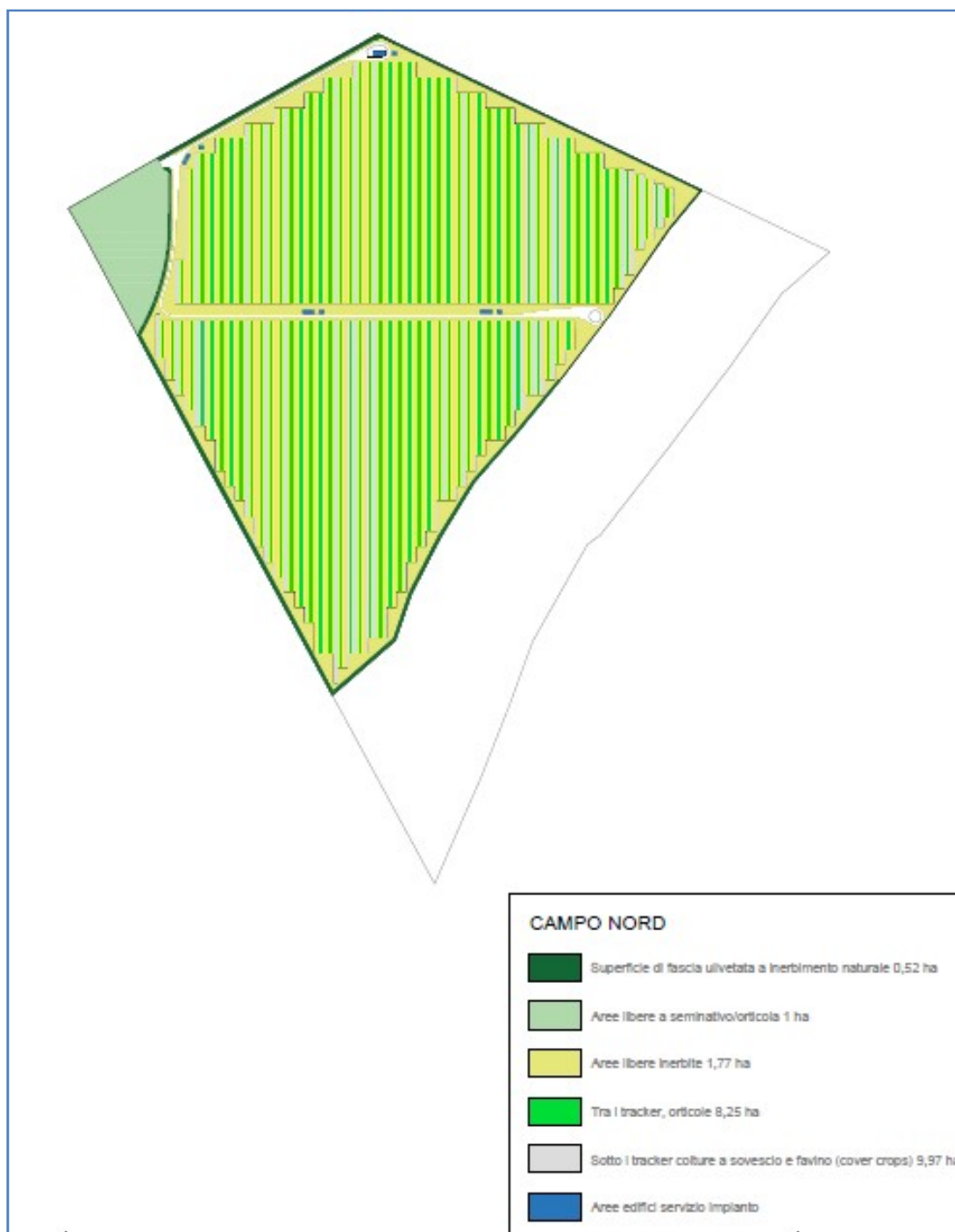
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15863031009 – n. REA 1619058 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Campo Nord- uso del suolo

X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15863031009 – n. REA 1619058 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Campo Nord- Aree verdi interne all'impianto - Colture

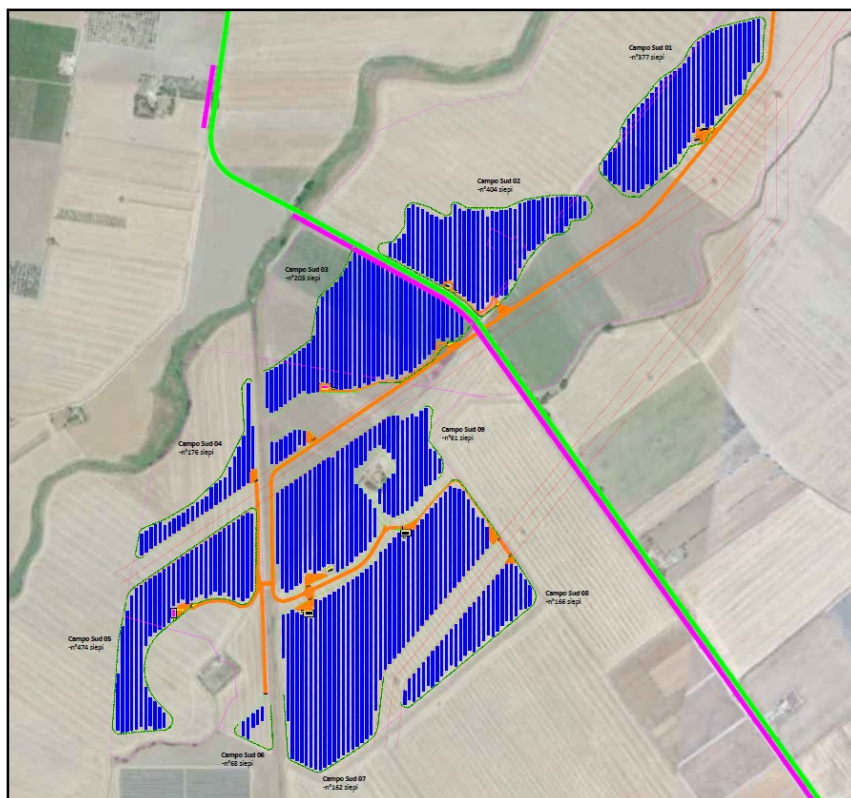
Progetto agricolo Campo Sud

Il “Campo Sud” **ha a disposizione per fini agricoli 80,30 ettari (il 94,6 % dell’intera superficie destinata all’impianto FV)** così suddivisi ed utilizzati dal punto di vista agricolo:

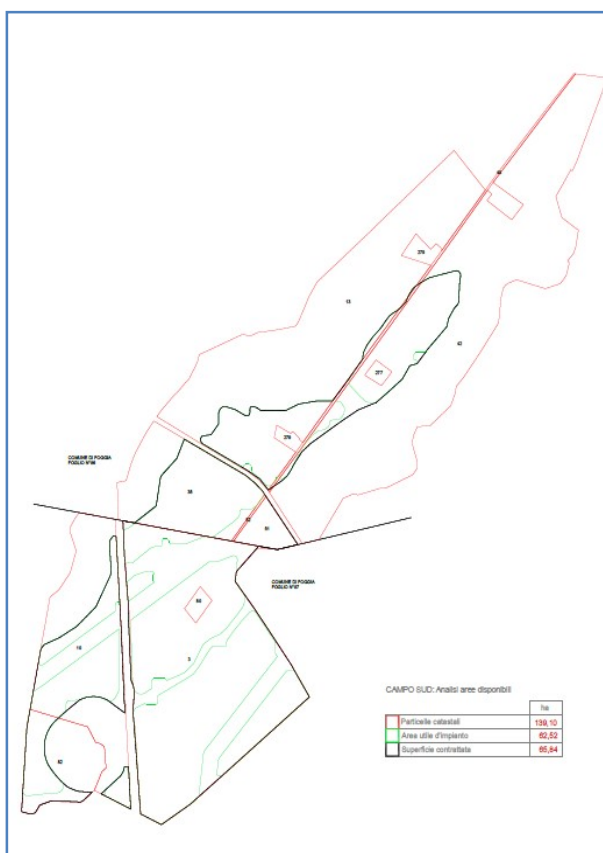
- le strisce sotto i pannelli, larghe m 4, per una superficie complessiva di ettari 22,76 saranno coltivate con cover crops, costituite da leguminose annuali autoriseminanti, anche in miscuglio con graminacee, i cui benefici indotti sono descritti nel seguito di relazione al paragrafo “Cover Crops”.
- 21,12 ettari di terreno tra le interfile degli inseguitori, individuate da strisce di terreno larghe 4 mt, che saranno destinate alla coltivazione strettamente agricola, anche di colture orticole, come da approfondimenti nel seguito di relazione al paragrafo “colture orticole”;
- la fascia arborea schermante, costituita da n. 2145 ulivi, come da layout di progetto, occupa ettari 8,05 determinata come superficie di larghezza ampia, da lasciare naturalmente inerbita e la cui altezza di erba è regolata da periodici sfalci. Tale fascia arborea costituisce miglioramento fondiario aziendale, a carattere permanente;
- le restanti superfici di 10,32 ettari, esterne alle file di tracker, (circa il 15,7 % dell’intera superficie di appezzamento), continuerà ad essere condotta dall’azienda agricola.

Di seguito prospetto riepilogativo delle superfici:

	Campo Sud		
	ha		
superficie totale campo Nord	65,84		
di cui:	TOT (ha)	%	
• superfici pannelli su tracker	22,76	34,6	cover crops
• aree libere tra i tracker	21,12	32,1	ortaggi
• fascia arborea schermante	8,05	12,2	Ulivi (n. 2145)
• aree libere, esterne alle file di tracker	10,32	15,7	normale ordinamento agricolo aziendale
TOTALE aree ad immutato indirizzo agricolo	62,25	94,6	
• per opere stradali + aree destinate ad edifici a servizio dell’impianto	3,59	5,4	



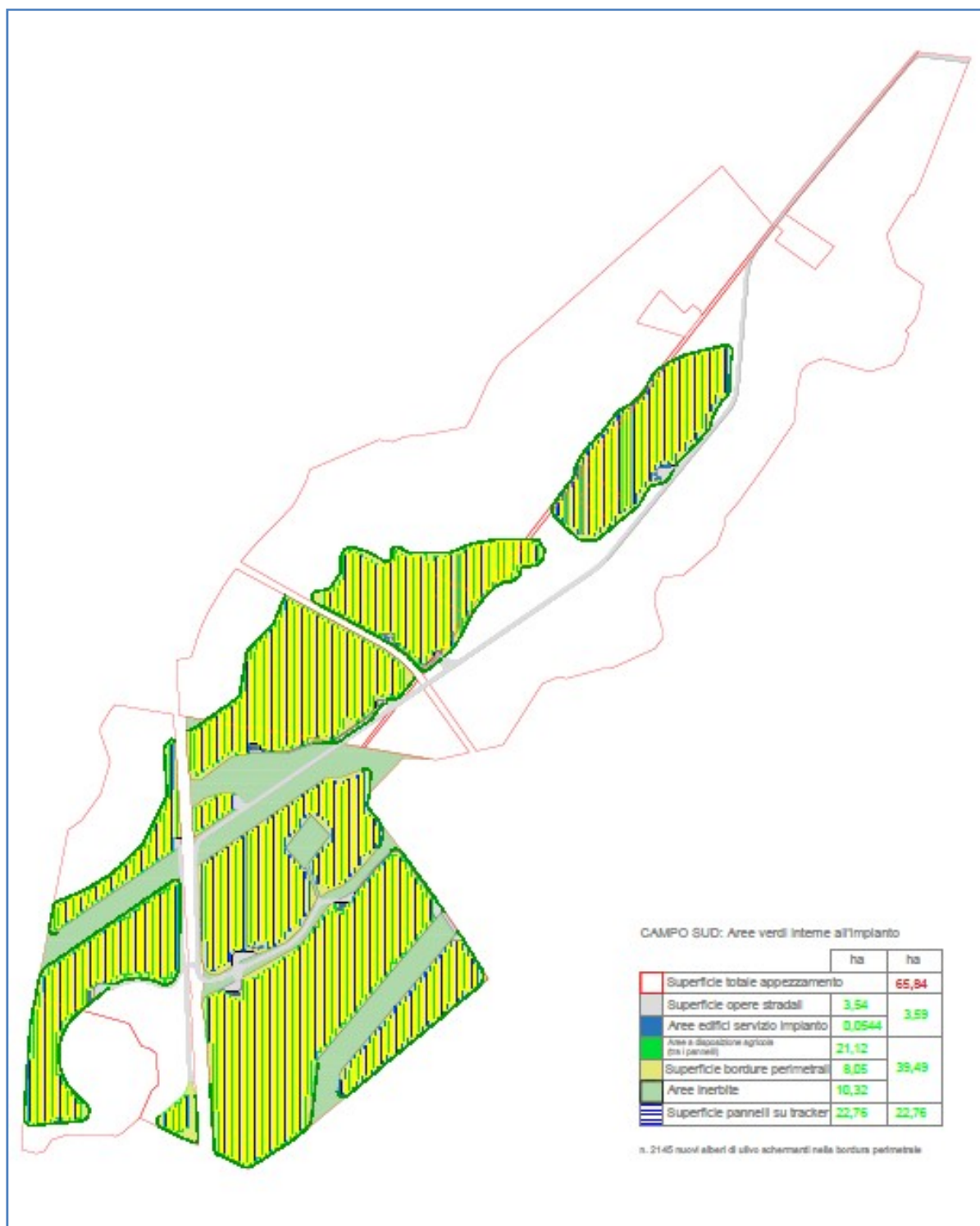
Campo Sud- layout con bordura olivetata di perimetro



Campo Sud – aree disponibili di impianto FV

X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15863031009 – n. REA 1619058 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Campo Sud- uso del suolo

X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15863031009 – n. REA 1619058 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Campo Sud- Aree verdi interne all'impianto - Colture

X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15863031009 – n. REA 1619058 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Le colture orticole

La coltivazione degli ortaggi nella striscia di mezzo tra i tracker, larga metri 4, è possibile in forza del fatto che esse (come ad esempio carciofo, pomodoro, lattuga, cavolfiore, rape) sviluppano un'altezza, la più alta di 0,80 metri. Pertanto, qualsiasi operazione colturale è possibile, compreso i trattamenti con fitofarmaci.

Da evidenziare che le aree di impianto hanno disponibilità di acqua da pozzi artesiani.

In definitiva, agronomicamente non si ravvede alcun impedimento alla convivenza tra i due sistemi, la quale può essere condotta anche in regime di agricoltura integrata o biologica, senza alcun problema, con possibilità anche di finanziamenti/agevolazioni.

Qualora si dovesse ravvisare innalzamento di polvere in caso di operazioni finalizzate a smuovere il terreno (fresatura, erpicatura, aratura superficiale) si provvederà prima a bagnare opportunamente il terreno.

Anche l'uso di macchine agevolatrici per la semina, trapianto di piantine, raccolta non è precluso stante la distanza spaziale dai pannelli.

La produttività ottenuta dalle colture orticole potrà essere valutata rispetto alle rese benchmark per le produzioni vegetali annualmente pubblicate per Decreto dal Ministero delle Politiche Agricole –Alimentari e Forestali, specificamente a quelle che riferiscono all'area territoriale di riferimento.

Le cover crops

Le *cover crops* troveranno impiego nella striscia larga 4 metri, posta sotto i gli inseguitori fotovoltaici.

Le *cover crops* rientrano tra l'altro nei Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020 della regione Puglia – Misura M10 **che finanzia i comportamenti virtuosi degli agricoltori, tra cui l'introduzione di una *cover crop* coltura di copertura.**

I benefici indotti sono di seguito specificati:

Le *cover crops*, come dice la parola stessa, sono delle colture di copertura, generalmente si utilizzano due o più specie, le cui principali caratteristiche non sono quelle di dare dei benefici economici direttamente e nell'immediato, bensì indirettamente ed in un lasso di tempo più ampio, attraverso il miglioramento ed il

riequilibrio delle caratteristiche del terreno, condizioni mediante le quali risulta possibile l'ottenimento di produzioni più elevate e di qualità superiore.

I vantaggi sono i seguenti:

- 1) **Aumento della sostanza organica:** salvaguardano ed aumentano il contenuto della sostanza organica e di composti umici stabili del terreno, grazie alla riduzione delle lavorazioni ed alla biomassa formata, accrescono la disponibilità degli elementi nutritivi delle piante le quali se opportunamente micorrizate saranno in grado di assorbire l'alimento direttamente dalla sostanza organica invece che solo dalla soluzione circolante.
- 2) **Fissazione dell'azoto:** in presenza di leguminose opportunamente inoculate, e attraverso il loro sovescio viene favorita la creazione e la disponibilità di riserve di azoto a lenta cessione, nonché di fosforo e potassio assimilabile.
- 3) **Maggior resistenza del terreno:** proteggono il suolo dalle piogge battenti che tendono a peggiorarne la struttura e riducono nelle aree collinari i fenomeni di ruscellamento e di erosione; tra l'altro, rallentano la velocità dell'acqua meteorica, permettendone una maggiore infiltrazione e quindi la costituzione di una maggiore riserva idrica.
- 4) **Maggior composizione nella flora batterica e fungina:** contribuiscono alla formazione di un terreno sano e più vivo, in virtù della composizione di una flora batterica e fungina più equilibrate, in cui risultano aumentati gli organismi antagonisti e predatori a scapito di quelli dannosi.
- 5) **Ostacolo e competizione delle malerbe:** Un più basso sviluppo delle malerbe, rispetto ad un terreno nudo; in particolare, le radici di alcune cover crops, come la Senape e la Facelia, liberano sostanze che inibiscono fortemente la crescita delle infestanti.
- 6) **Minor difficoltà nella lavorazione del terreno:** gli apparati radicali, di diversa conformazione ed estensione, effettuano una vera e propria lavorazione del suolo, arieggiandolo e contribuendo al miglioramento della sua struttura, con conseguente risparmio di carburanti e diminuzione dei fenomeni di erosione del terreno.

Grazie al ridotto numero di lavorazioni del terreno (fatto quest'ultimo che evita la formazione della suola di lavorazione), si ha un minore dispendio energetico ed una fertilità maggiore data dal non dissodamento del terreno.

7) **Recupero elementi nutritivi**: minore lisciviazione degli elementi nutritivi durante i mesi piovosi, specie l'azoto, in quanto assorbiti dalle cover crops che successivamente con il loro interrimento li rimetteranno in circolo sotto forma organica.

Di seguito valori di biomassa aerea, azoto e lunghezza del periodo di crescita per alcune fra le più comuni specie leguminose coltivate:

Specie	Biomassa (t ha ⁻¹ s.s).	Contenuto di azoto (Kg ha ⁻¹)	Periodo di crescita (mesi)
Trifolium subterraneum L var Daliak	5.6	140	6
Trifolium subterraneum L var . Nuba	6.8	206	6
Trifolium subterraneum L var . Clare	6.3	209	6
Medicago rugosa Desr.	4.5	136	6
Medicago truncatella Gaer. var Sephi	10.6	327	6
Medicago scutellata Mill. var. Kelson.	9.5	282	6
Medicago scutellata Mill.var. Sava.	13.6	376	6
Vicia villosa Roth.	6.6	203	6
Lolium multiflorum L. Lam	5.7	196	6
Vicia sativa L.	5.6	142	6

Gli ulivi

La X-Elio Italia 10 srl impianterà 613 piante di ulivi nel campo Nord e 2145 nel campo Sud, al fine di costituire una bordura perimetrale dei terreni oggetto dell'impianto fotovoltaico (distanza tra di essi, metri 3). Tali alberi di ulivi in numero complessivo di 2758 costituiranno miglioramento fondiario dei terreni de quo.

Detti ulivi di nuovo impianto, in numero complessivo di 2758 ulivi, si stima che inizieranno ad essere produttivi dal quinto anno di impianto in poi, con una produzione iniziale di circa 10 Kg per pianta, per poi aumentare man mano negli anni, fino ad arrivare a maturità a partire dal quindicesimo anno in poi con una produzione media di 40 Kg per pianta.

Gli ulivi costituiscono miglioramento fondiario degli appezzamenti di FV, coerentemente alla tradizione della zona di bordare i fondi rustici.

Agricoltura integrata/biologica

Si farà ricorso ad una agricoltura sostenibile, con riduzione dell'uso di fitofarmaci e concimi di natura chimica.

In particolare, al fine di evitare che insetti si spostino dalle scriscie coltivate a sovescio, poste sotto i pannelli, e vadano nelle interfile coltivate ad ortaggi, si ricorrerà a trappole cromotropiche di color giallo o bleu per la cattura massale rispettivamente dei tripidi e degli aleurodidi.

Altresì, si porranno periodicamente arnie di bombi per favorire l'impollinazione dei fiori delle colture.



Continuità tra ordinamento culturale aziendale e impianto fotovoltaico

L'impianto agro-orto fotovoltaico, così come progettato, consentirà dunque, la continuità della vocazione agricola degli appezzamenti (in pratica i pannelli si pongono su un piano che non intralcia e non interferisce con quello sottostante, che è della quota terreno, ove si continuerà a coltivare normalmente secondo ordinamento culturale della zona.

Piano di monitoraggio

La relazione tra le attività agricole ed il funzionamento del sistema fotovoltaico saranno al centro di un piano di monitoraggio per determinare l'impatto sulle colture sia degli inseguitori fotovoltaici sia del sistema di connessione elettrica a verifica e sostegno della programmazione negli anni a seguire, e per ottimizzare le possibili interferenze. Inoltre, verrà messa a disposizione di Università e ricercatori anche un'area non superiore ad 1 ettaro qualora si volessero condurre delle ricerche scientifiche.

Assorbimento manodopera

Il progetto agricolo coniugato all'impianto fotovoltaico, consentirà un assorbimento di manodopera annuo così di seguito determinato in base alle tabelle di fabbisogno lavoro (espresso in ore) per ettaro della Regione Puglia – provincia di Foggia.

FABBISOGNO MANODOPERA delle AREE AGRICOLE DI FOTOVOLTAICO					
colture	Ore/ettaro da tabella prov. Foggia	Campo Nord (ha)	Campo Sud (ha)	Superficie agricola TOTALE di FV (ettari)	n.ore totali annue
Olivo da olio –n. 2762, sesto di impianto intensivo (sesto 5 x 3)– bordura perimetrale	380	2,29	8,05	10,34	3.929,2
Ortaggi irrigui in pieno campo -aree tra i pannelli	420	8,25	21,12	29,37	12.335,4
Foraggere – erbai di medica: superfici sotto i pannelli	70	9,97	22,76	32,73	2.291,1
Aree esterne all'impianto FV – seminativi	30	1,00	10,32	11,32	339,6
TOTALE superficie agricola		32,58	80,30		
TOTALEMONTE ORE ANNUE					18.895,3

Ciò premesso, il progetto agro/orto-fotovoltaico avrà annualmente un fabbisogno di manodopera di 18.895,30 ore, pari a 3.149 giornate, considerando che una giornata lavorativa è pari a 6 ore, come è convenzionale in agricoltura.

Da evidenziare che il suddetto monte ore/annuo potrebbe ulteriormente incrementare qualora le aree esterne siano vocate ad orticole e non a seminativo, come considerato nella tabella soprastante.

Inoltre, non è escluso che si possano effettuare anche due cicli di orticola nello stesso anno.

In definitiva, è evidente come il progetto seminativo-sovescio-orto delle aree interessate all'impianto fotovoltaico sia un agro business plan delle aziende agricole attuali, le quali continueranno tranquillamente ad operare sui loro terreni di proprietà, con la differenza che sono installati su di essi, pannelli fotovoltaici di ultima generazione.

I pannelli, infatti, si dispongono al di sopra dell'attività agricola, ad occupare una parte e in modo temporaneo il terreno, senza arrecare nessun disturbo, come dimostrato da pubblicazioni scientifiche nel seguito riportate e come comprovato dall'esperienza già acquisita presso l'impianto fotovoltaico già in esercizio della proponente ubicato in Sicilia.

Di seguito fabbisogno manodopera secondo tabelle della regione Puglia

17178

Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 132 del 20-9-2007

FABBISOGNO DI LAVORO (ESPRESSO IN ORE) * PER ETTARO - COLTURA E/O PER CAPO DI BESTIAME ADULTO ALLEVATO

COLTURE	PROVINCIA				
	BARI	BRINDISI	FOGGIA	LECCE	TARANTO
ARBOREE					
Vite:					
- allevata ad alberello	350	350	350	350	350
- allevata a spalliera	420	420	420	420	420
- allevata a tendone - uva da vino	480	480	480	480	480
- allevata a tendone - uva da tavola	700	700	700	700	700
- allevata a tendone coperto - uva da tavola	850	850	850	850	850
Olivo					
Olivo da olio:					
- sesto d'impianto tradizionale	280	280	280	280	280
- sesto d'impianto intensivo	380	380	380	380	380
Olivo da mensa:	520	520	520	520	520
Fruttiferi					
Actinidia	500	500	500	500	500
Agrumi	600	600	720	600	600
Albicocco, susino	420	420	420	420	420
Ciliegio	470	470	470	470	470
Mandorlo	220	220	220	220	220
Melo	450	450	450	450	450
Nettarina, pesco e perco	500	500	500	500	500
ERBACEE					
Cereali	45	35	30	35	45
Mais da granella	95	95	95	95	95
Sorgo	65	65	65	65	65
Legumi secchi	50	50	40	50	50
Barbabietola	160	160	160	160	160
Colza	45	35	30	35	45
Girasole	40	40	40	40	40
Soia	40	40	40	40	40
Tabacco	650	650	650	650	650
Ortaggi irrigui in pieno campo: - cicoria, cipolla, cocomero, melone, finocchio, insalata, zuccina, sedano, carota	420	420	420	420	420
- melanzana, peperone	520	520	520	520	520
- carciofo	600	600	600	600	600
- asparago	800	800	800	800	800
- fragola	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
- cavolo e cavolfiore, fava fresca, patata, broccolo	300	300	300	300	300
- prezzemolo, spinacio	100	100	100	100	100
- pomodoro mensa	650	650	650	650	650
- pomodoro industria (raccolta meccanica)	400	400	400	400	400
- pomodoro industria (raccolta manuale)	600	600	600	600	600
Ortaggi irrigui in coltura protetta	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Vivai di piante ortive in coltura protetta	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Fiori in pieno campo	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Fiori recisi in coltura protetta:					
- garofano	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000
- rosa	8.500			5.500	
- bulbose in genere	3.000			2.700	
- gerbera, gypsophila	9.000			6.000	
Piante ornamentali in vaso in coltura protetta	20.000				
Verde ornamentale	1.000			1.000	

X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726

Partita IVA n° 15863031009 - n. REA 1619058 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

FABBISOGNO DI LAVORO (ESPRESSO IN ORE) * PER ETTARO - COLTURA E/O PER CAPO DI BESTIAME ADULTO ALLEVATO					
COLTURE	PROVINCIA				
	BARI	BRINDISI	FOGGIA	LECCE	TARANTO
FORAGGERE					
Erbai:					
- granoturco e sorgo (mat. Cerosa)	55	55	55	55	55
- medica	70	70	70	70	70
- erbai polifiti ed altri monofiti	60	60	60	60	60
Pascolo	5	5	5	5	5
Prato - pascolo	25	25	25	25	25
Bosco e pascolo arborato	15	15	15	15	15
Terreni a riposo (set-aside, maggese, ecc.)	10	10	10	10	10
ALLEVAMENTI (2)					
Bovino da latte:					
- stabulazione fissa	100	100	100	100	100
- stabulazione libera	55	55	55	55	55
Bovino da carne	40	40	40	40	40
Bufalino	55	55	55	55	55
Equino	30	30	30	30	30
Ovi-caprino:					
- da latte con mungitura meccanica	12	12	12	12	12
- da latte con mungitura manuale	20	20	20	20	20
- da carne	8	8	8	8	8
Suino	15	15	15	15	15
Cunicolo	1	1	1	1	1
Avicolo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

(1) I dati si intendono aumentati del 20% rispetto alle stesse colture in pieno campo

(2) Per la conversione in Unità di Bestiame Adulto (UBA) vedasi allegato I al Reg. CEE 2328/91

Analisi costi e ricavi dell' attività agricola

In base al progetto agricolo esposto nei paragrafi precedenti, si riporta una simulazione dei costi e ricavi relativi ai primi due anni di attività.

I costi stimati sono riportati nella tabella seguente:

Voce di spesa	
Gasolio	€ 5.000,00
Manodopera	€ 188.940,00
Lubrificanti/manutenzioni	€ 2.000,00
Seme per cover crops (2 q/ha)	€ 5.236,80
piantine	€ 71.956,50
Concimi	€ 5.000,00
Lavorazioni conto terzi	€ 5.000,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 1	€ 283.133,30

I ricavi stimati sono i seguenti. Chiaramente i 2762 alberi di ulivo saranno produttivi dal 5° anno in poi.

Anche la coltivazione di orticole è stata stimata come media e potrebbe subire delle variazioni in base alla coltura prescelta e alla stagione.

Coltura	Superficie Effettiva [ha]	Produzione [kg]	Unità	Prezzo unitario	Ricavo lordo [€]
cover crops (foraggiere e sovescio)	32,73	15.000,00	incentivo €/ha + €/ha	€ 500,00	€ 16.365,00
orticole (riferimento pomodoro)	29,37	50000	€/ha	€ 0,20	€ 293.700,00
ulivi nuovi (dal 5° anno)	2758	40,00	€/kg	€ 0,80	€ 88.256,00
seminativo	11,32	4.000,00	€/ha	€ 0,30	€ 13.584,00
miele	20 arnie	500,00	€/kg	€ 8,00	€ 4.000,00
TOT					€ 415.905,00

Interazioni tra attività agricola e impianto fotovoltaico

L'impianto non produce occupazione di suolo agricolo

Come illustrato nei paragrafi precedenti, grazie alla tecnologia a tracker, l'impianto fotovoltaico non consuma suolo e di fatto non cambia l'uso dello stesso che rimane così a vocazione agricola, nonché continuato a coltivare dalle stesse aziende che attualmente conducono i terreni.

A sostegno di ciò, si riporta uno studio recentissimo effettuato in Italia dall'Università Cattolica del Sacro Cuore in collaborazione con l'ENEA (Agostini et al., 2021 - <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.116102>), che ha dimostrato come il *landrequirement* dei tradizionali impianti fotovoltaici si annulla quando si consocia con una coltura.

Sempre gli stessi già citati Autori (Agostini et al., 2021) hanno, inoltre, dimostrato che la consociazione della coltura con le stringhe di pannelli fotovoltaici, rispetto ai tradizionali impianti fotovoltaici non consociate, riduce di 30 volte l'emissione di gas-serra (g CO₂eq/MJ) e quindi, diminuisce proporzionalmente sia l'impatto sugli ecosistemi che il consumo di combustibili fossili; riduce di 7 volte l'eutrofizzazione terrestre, marina e delle acque dolci e di 4 volte l'acidificazione delle piogge; riduce di 35 volte l'emissione di gas nocivi alla salute umane e di 22 volte l'emissione di ozono fotochimico.

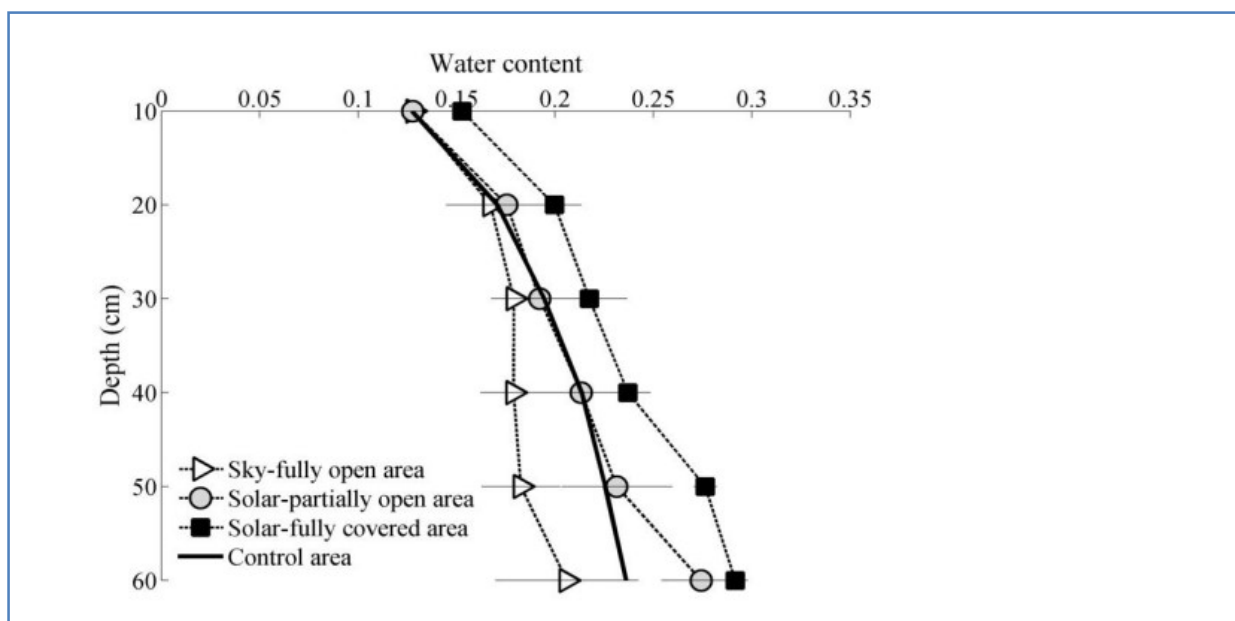
L'impianto non produce ombreggiamento statico

L'effetto dovuto all'ombreggiamento dinamico dei tracker costantemente in movimento (solo di notte si fermano in posizione orizzontale) NON impedisce di mantenere condizioni pari a quelle dei fondi circostanti.

La numerosa bibliografia internazionale sull'argomento ha dimostrato, al contrario, che l'effetto dovuto all'ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici non solo consente pienamente di mantenere condizioni almeno pari a quelle dei suoli agricoli circostanti, ma anche di:

- **modificare significativamente e positivamente la temperatura media e l'umidità relativa dell'aria, la velocità e la direzione del vento** ai fini delle esigenze delle specie agrarie impiantate (Adeh et al., 2018 - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>); Dupraz et al., 2011 - <https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.03.005>);

- migliorare le condizioni microclimatiche della coltura (Marrou et al., 2013 a <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.04.012>);
- costituire una maggiore riserva idrica (cm³ /cm³) nello strato colonizzato dalle radici, proprio nei mesi di massima richiesta evapotraspirativa(luglio-agosto), disponibile per le piante (Figura 2 - Adeh et al., 2018);
- incrementare la biomassa colturale prodotta dalle cover crops (kg/m²) del 90% (Figura 3) (Valle et a., 2017 - <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.09.113>; (Marrou et al., 2013 b - <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2012.08.003>);
- aumentare l'efficienza produttiva dell'acqua (kg/m³) del 328% (Figura 3 - Adeh et al., 2018).



Incremento significativo della disponibilità idrica nello strato di suolo colonizzato dalle radici della coltura al di sotto dei pannelli FV (■) nel mese di agosto (Adeh et al., 2018).

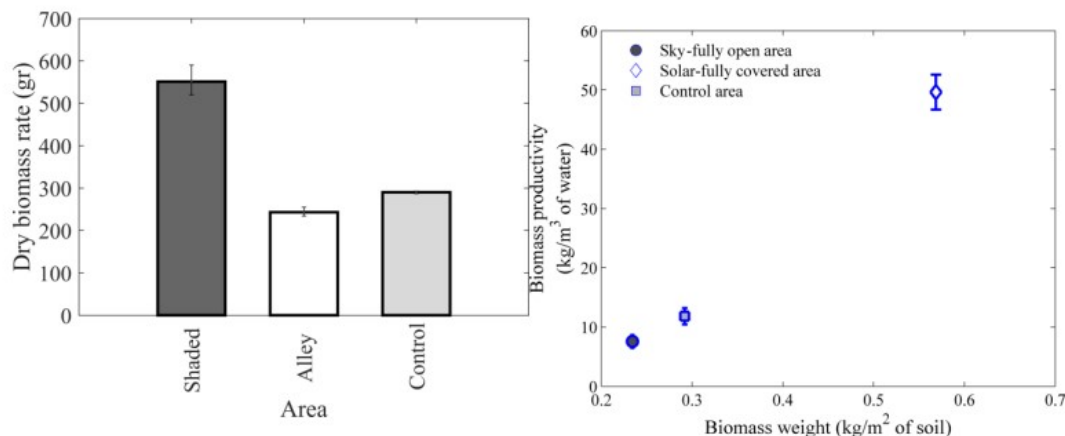


Figura 3. Incremento significativo della biomassa delle *cover crops* (Shaded) e della efficienza produttiva dell'acqua (◇) al di sotto dei pannelli FV (Adeh et al., 2018).

Incremento significativo della biomassa delle cover crops (Shaded) e della efficienza produttiva dell'acqua (◇) al di sotto dei pannelli FV (Adeh et al., 2018)

L'impianto non sottrae porzioni di territorio all'uso agricolo

Per quanto finora esposto ai punti precedenti, di fatto non vi è sottrazione per l'arco di vita utile dell'impianto, di una porzione di territorio all'uso strettamente agricolo.

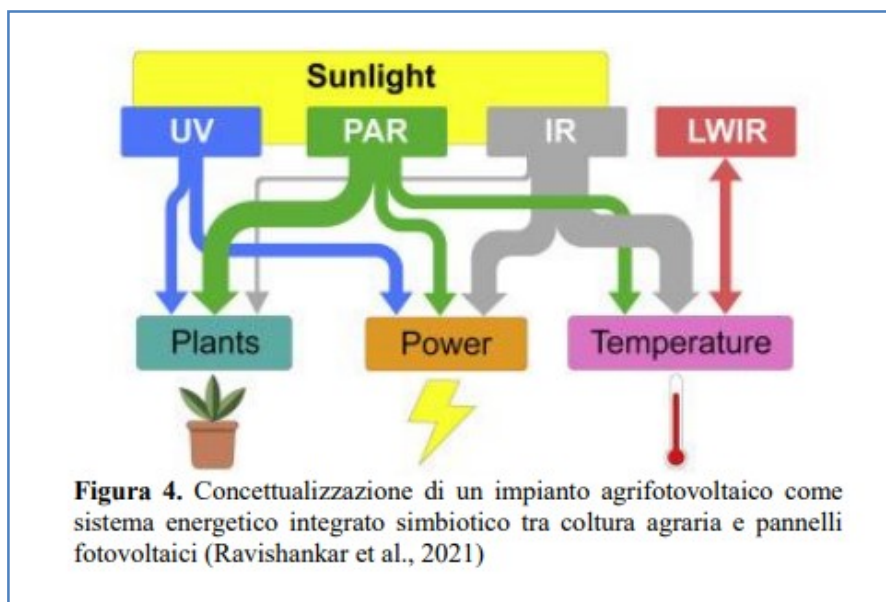
Infatti, in base a dati scientifici recentissimi riportati dalla migliore bibliografia internazionale, si può affermare che **l'impianto agro/orto-fotovoltaico è un sistema agrario simbiotico di tipo mutualistico, in cui entrambi gli elementi consociati, tracher inseguitori, e piante coltivate (AC), ricevono un significativo reciproco vantaggio.**

Sono state analizzate, quantificate e documentate in dettaglio le numerose relazioni funzionali tra i due elementi consociati, dimostrando le interazioni positive, e non già additive, in cui, cioè, gli effetti totali del sistema sono maggiori della somma dei singoli effetti dei due componenti isolati, secondo la formula:

$$AFV = AC \times FV$$

Pertanto, a Foggia **l'impiantofotovoltaico e la produzione agricola sono funzionalmente interdipendenti e quindi, la condivisione fisica della spazio agricolo degli inseguitori fotovoltaici e delle piante coltivate**

determina una fusione tanto perfetta, che di due si propone di fare una cosa sola: il sistema agro/orto-fotovoltaico!



(Ravishankar et al., 2021 – <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2021.100381>;

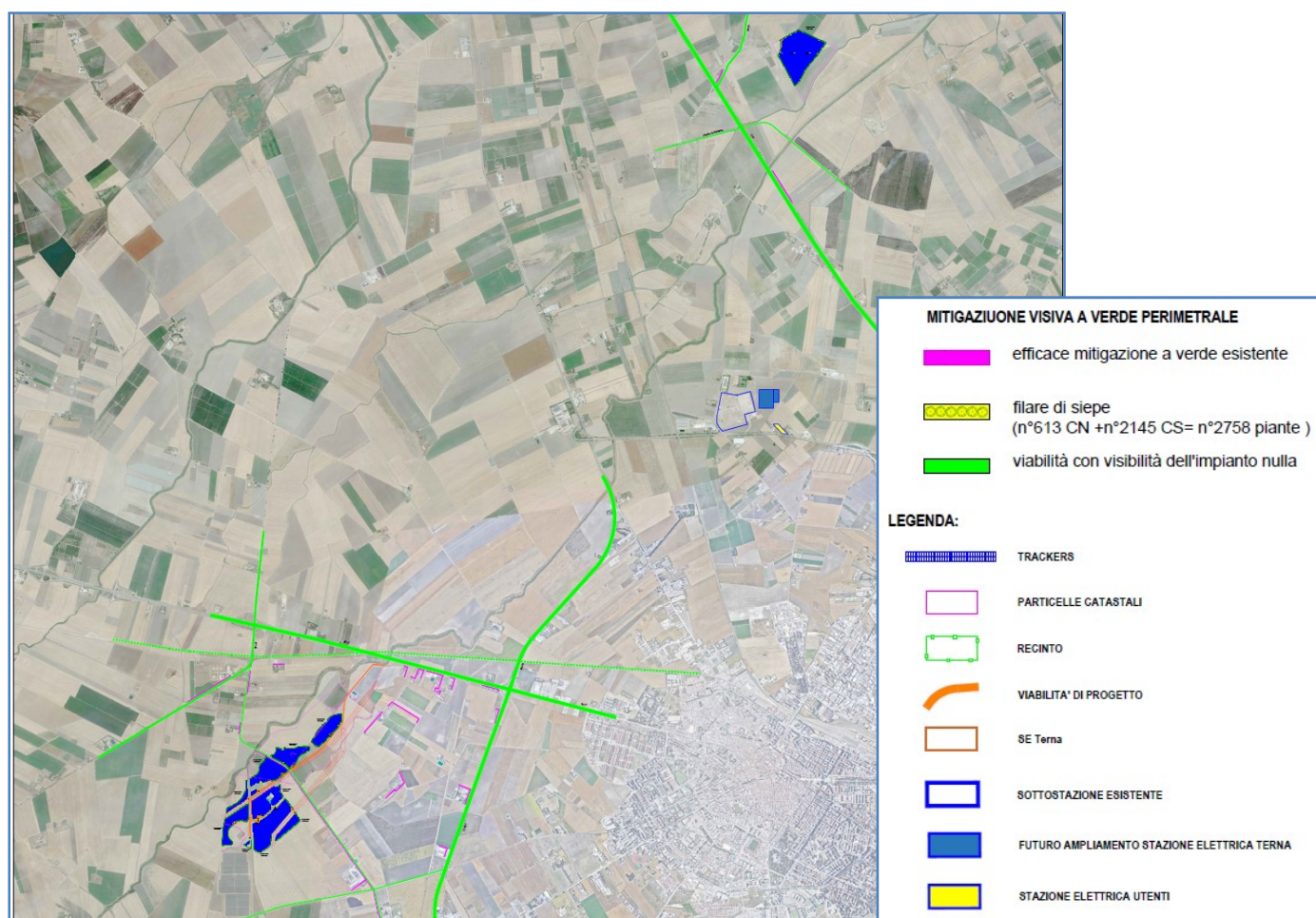
Veselek et al., 2019 - <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0581-3>). Concettualizzazione di un impianto agrifotovoltaico come sistema energetico integrato simbiotico tra coltura agraria e pannelli fotovoltaici (Ravishankar et al., 2021)

Inserimento nel contesto agricolo

Per quanto finora esposto le aziende agricole proprietarie dei terreni coniugate con l’innovativo sistema fotovoltaico proposto, assicurano nella continuità la tradizione e vocazione agricola locale, garantendo altresì il corretto inserimento nella trama agricola di paesaggio.

Peraltro, la bordura ulivetata di perimetro alle aree di impianto costituisce ulteriore raccordo nel contesto, coerentemente con la tradizione e prassi agronomica del territorio di porre filare di ulivo “a corona” dei fondi rustici.

Nel seguito si riporta ortofoto da cui si apprezzano gli elementi verticali di separazione e frazionamento del contesto, e in cui è valutata la viabilità presente nell’area vasta, con esito di visibilità nulla dell’impianto dalla rete viaria de quo.



Elaborato AS_BRN_OMV

Sintesi dei benefici ambientali e socio economici

Viene di seguito riporta in forma sintetica la quantificazione dei benefici ambientali e sociali della opera in oggetto, che si ricorda essere già di per (art 12. Del DLgs 387/03) opera di pubblico interesse.

Benefici ambientali

- Mancata emissione di oltre 68.000 tonnellate di CO₂ ogni anno (global warming, desertificazione);
- Saranno impiantati 2758 alberi di olivo tra il Campo Nord e Campo Sud.
Gli alberi impiantati aiutano nel processo di riduzione della CO₂ , grazie al fenomeno detto “carbon sink” che consiste nel sequestro di CO₂ in atmosfera da parte dell’albero che viene intrappolata nel terreno (1 albero può sequestrare dai 30 ai 90 kg/CO₂/anno);
- Riduzione drastica dell’uso di fitofarmaci e concimanti;
- Aiuta il processo di decarbonizzazione promosso anche dalla Regione Puglia;
- Infissione a secco dei pali di fondazione dei tracker senza uso di calcestruzzo
- Gli elementi dell’impianto sono costituiti di materiale metallico prefabbricato, inossidabile, modulare e facilmente riciclabili o riutilizzabili e certificati LCA

Emissione in atmosfera evitate ogni anno in comparazione con la stessa energia prodotta con fonti fossili tradizionali

CONTRIBUISCE A RIDURRE I GAS SERRA RESPONSABILI DEL RISCALDAMENTO GLOBALE

Anidride solforosa (SO₂)	92.097,68 kg
Ossidi di azoto (NO_x)	115.940,23 kg
Polveri	4.114,01 kg
Anidride carbonica (CO₂)	68.535,63 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	30.22,94 TEP

Emissioni di gas serra evitate

X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15863031009 – n. REA 1619058 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Benefici socio-economici-politici

- Creazione di richiesta di manodopera specializzata sia in campo elettrico, meccanico che in campo agricolo;
- Invariazione/implementazione delle maestranze agricole per agro fotovoltaico;
- Importante indotto economico locale durante la fase di costruzione e di esercizio (indotto strutturale) stimabile cautelativamente in 5 milioni, sia per le piccole e medie aziende edili, sia per le strutture ricettive;
- Differenziazione dell'economia locale, attualmente fortemente dipendente dall'agricoltura e dagli andamenti di mercato condizionati dalla stagionalità e dalla variazione della domanda
- Assenza di richiesta di incentivi pubblici
- Contributo al raggiungimento degli obiettivi PNIEC al 2030 e del recente Piano Nazionale di Resilienza
- Grazie al potenziamento delle infrastrutture della Rete Elettrica Nazionale, l'opera contribuisce alla stabilizzazione della rete elettrica locale.
- Possibilità di vendere l'energia prodotta a complessi industriali energivori del Comune di Foggia, contribuendo alla competitività di queste industrie grazie al minor costo dell'energia rispetto alle condizioni di mercato.
- Aumento della indipendenza energetica da altri Paesi

STIMA RICADUTE OCCUPAZIONALI

La seguente stima è stata fatta in maniera cautelativa. Non si esclude che il reale impatto occupazionale possa attestarsi su numeri maggiori.

- ✓ Fase esercizio: a tempo indeterminato: n. 1 responsabile di impianto, n.3 tecnici elettrici specializzati, n.2 operatori agricoli specializzati.
- ✓ Fase esercizio: indotto: società impiantistiche, società agricole, consulenti agronomi, periti tecnici e industriali, impresa pulizie, impresa vigilanza, ricercatori universitari.

Fase costruzione: per circa 2 anni importante indotto per imprese edili, impiantistiche, consulenti ingegneri, periti, architetti, agronomi, noleggio macchine edile, trasporti, strutture ricettive

FOTO DI OPERATORI ASSUNTI PER SEGUIRE LA OPERAZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI REALIZZATI
DALLA X-ELIO IN ITALIA NEGLI ANNI 2010-11



Attività agricole su impianti realizzati nel 2011 (Foto tratte da un report di manutenzione del 2014)*

* Come si può apprezzare da queste foto di repertorio in cui vengono ritratti alcuni dipendenti della X-Elio durante attività manutentive di routine, già in tempi “non sospetti” la attività agricola non solo era presente, bensì rivestiva un ruolo importantissimo in termini di costo e di tempo nella attività manutentiva ordinaria degli impianti fotovoltaici. Infatti, l’ importante crescita della vegetazione sotto i pannelli e tra le fila, porta ad effettuare 3-4 tagli all’anno, allo scopo di evitare ombreggiamenti, e soprattutto incendi che frequentemente entrano nei terreni di impianto durante il periodo estivo. In questi casi l’erba sottostante veniva ceduta come foraggio alle aziende agricole nei dintorni. Con l’agrovoltaico, non si fa altro che incrementare tale attività in modo che possa generare ulteriore reddito per le aziende agricole locali e minori costi manutentivi per la X-Elio.



foto di attività' manutentive del verde su impianti x-elio realizzati in italia



Foto di attività' manutentive impiantistiche su impianti x-elio realizzati in italia

X-ELIO ITALIA 10 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15863031009 – n. REA 1619058 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Foto di attività' di manutenzione straordinaria su impianti x-elio costruiti in italia

Conclusioni

Nei paragrafi precedenti si è dimostrata la possibilità di poter far convivere e cooperare due attività imprenditoriali di carattere molto diverso: l'impresa agricola e l'impresa fotovoltaica di stampo industriale (senza forme incentivanti).

Tale contaminazione imprenditoriale è sicuramente di stampo innovativo, anche se come citato nella relazione, tale via è già stata percorsa negli ultimi anni con risultati soddisfacenti in tutto il Mondo. Sono state prodotte anche delle pubblicazioni scientifiche in merito e ogni anno se ne aggiungono di nuove.

Si è visto che l'impresa agricola su terreni con presenza di impianti fotovoltaici con tracker ad inseguimento monoassiale, non solo è possibile, ma se ne avvantaggia, dovendo come nel presente caso incrementare anche la manodopera.

Questo risultato va e deve essere letto in modo positivo: tranne gli impianti eolici, non esistono altre attività industriali che permettono di continuare ad usare il suolo agricolo anche dopo la loro

realizzazione. Gli indiscussi vantaggi ambientali arrecati dagli impianti fotovoltaici che con la riduzione dei gas serra contribuiscono a contrastare il fenomeno devastante del riscaldamento globale, non sottraggono manodopera e terreni alle attività agricole. La commistione agro-energetica, ne siamo certi, diverrà un nuovo paradigma e nei prossimi anni non stupirà più vedere pannelli fotovoltaici e coltivazioni agricole convivere sullo stesso terreno. Anche a livello legislativo italiano l'agrivoltaico inizia comparire: vedasi il recente il Decreto Legge 31 maggio 2021 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 129 del 31 maggio 2021, a riprova che i tempi sono maturi per questa nuova avventura imprenditoriale, dagli interessantissimi risvolti ambientali, culturali e sociali.

Nel presente caso, inoltre, si è scelta a priori una zona nella quale l'impianto fotovoltaico potesse inserirsi armonicamente nel paesaggio, mascherandolo ove necessario, con filari di uliveto come da prassi della zona che usa delimitare i campi proprio con alberi di ulivo (cfr. paragrafo precedente). Gli alberi di ulivo impiantati costituiscono già per di loro un miglioramento fondiario degli appezzamenti in oggetto.

Infine, si rimarca che si è cercato deliberatamente di utilizzare colture tradizionali della zona di Foggia come seminativi, orticole e ulivi, proprio per dare anche una precisa e forte connotazione culturale oltre che imprenditoriale alla iniziativa, mantenendo le tradizioni agroalimentari della zona.