

Progetto definitivo di un impianto fotovoltaico di
potenza 113 MWp da realizzare al suolo
a Candela e Ascoli S. (FG) *denominato:*
Campo Agro-Solare Valle (FG)



Titolo: Relazione Piano Agrosolare Attuativo	Nome File: Relazione Piano Agrosolare Attutivo.doc
	<u>Procedimento Autorizzativo Unico Regionale</u> (ex. Art.27Bis del DLgs 152/2006)
	Rev: <u>RE01</u>



SolarFieldsSette srl

SolarFieldsSette srl – P.iva 01998810566 – solarfields@pec.it

web: www.solarfields.it

Sede legale:

Via Gianbattista Casti 65 Acquapendente 01021 (Vt)

N° Rev		Data	Redatto: Ing. M.Manenti	Verificato:	Approvato:
		2 Luglio 2022		 Solar Italy XV S.r.l. Galleria San Babila 4/b 20122 Milano P.I. 10503070962	

Committente: Solar Italy XV srl

SOMMARIO:

1	Premessa	3
2	Executive summary	3
3	Piano Agrosolare attuativo	5
	3.1 Piantumazioni Arborea Perimetrale.....	10
	- mandorli:	12
	3.2 I mezzi Agricoli.....	14
4	Valutazioni socio-occupazionali	16
5	Fitoalimurgia & erbe officinali	18
	5.1 Prodotti.....	18
	5.2 Mercato.....	18
	APPENDICE 1	19
	I vantaggi dell'agro-fotovoltaico per energia, acqua e cibo: Bibliografia scientifica	19

1 Premessa

Si illustra nella presente relazione il piano attuativo del progetto Agrosolare in oggetto.

In particolare gli obiettivi del nostro modello Agrosolare sono:

- **Aumentare la redditività dei terreni agricoli**, attualmente in seria crisi;
- Introdurre le **innovazioni delle moderne tecnologie in ambito agroalimentare**, come coltivazioni indoor e digitalizzazione per una Agricoltura 4.0, per **sopperire ai sempre crescenti problemi dei terreni italiani dovuti ai cambiamenti climatici** ma anche alla mancanza di **competitività** con l'estero.

La Puglia è una delle Regioni italiane che basa la sua economia sull'agricoltura, attività prevalente, malgrado le difficoltà correlate alla gestione di vaste aree con terreni rocciosi e poco fertili che mal sopportano la cronica carenza idrica.

La Regione è però favorita dal clima mediterraneo e dalle grandi estensioni a giacitura pianeggiante. Il territorio regionale si estende per circa due milioni di ettari, il 90% dei quali è rappresentato da superficie agricola.

La maggior parte della superficie agricola che interessa il presente studio è interessata da colture erbacee, in particolare cerealicole ed in parte orticole che risentono dei noti problemi di sostenibilità economica delle attività agricole tradizionali, **in questo senso il progetto agrosolare presente consente di dare un importante supporto economico e tecnologico.**

2 Executive summary

Si riportano di seguito due Tabelle di sintesi del piano Agrosolare.

- Un prima Tabella riporta lo stato attuale dei terreni oggetto del presente progetto Agrosolare.
- Una seconda tabella di sintesi illustra in dettaglio il piano di sviluppo del modello Agrosolare, descritto nella relazione allegata al progetto denominata "Piano Agro-Solare e ricadute economico-occupazionali". Nella tabella si riporteranno anno per anno, per il primo quinquennio, le coltivazioni che verranno implementate nel campo.

Obiettivi del piano agrosolare sono:

- Utilizzare quanto più possibile le superfici interessate dal progetto fotovoltaico, **per scopi**

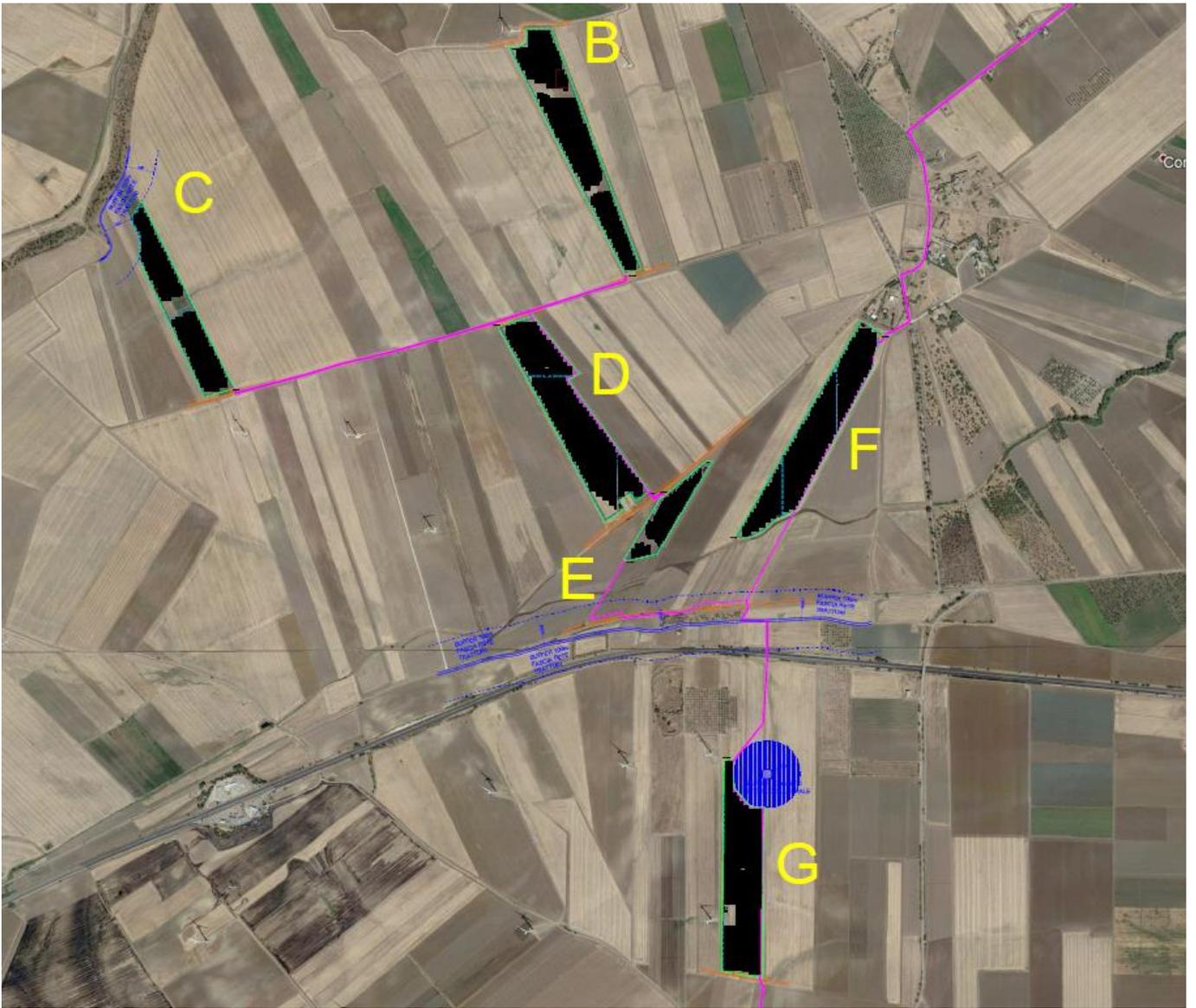
agricoli attraverso l'integrazione tra impianto fotovoltaico e le superfici agricole, nel rispetto delle vocazioni colturali e potenzialità agronomiche di ogni area in esame;

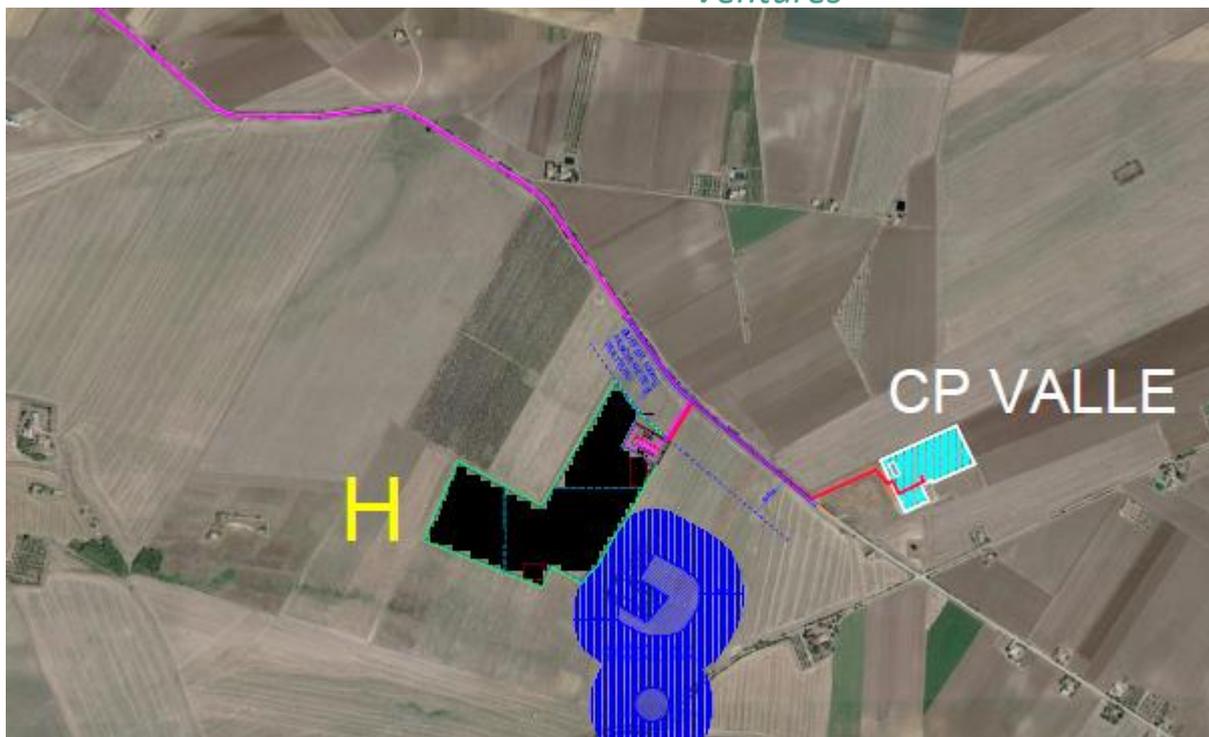
- **Aumentare la redditività dei terreni agricoli**, attualmente in seria crisi;
- **Elaborare una rotazione nel primo quinquennio**, che possa ottimizzare l'utilizzo delle superfici agricole;
- Introdurre, dopo il primo quinquennio, le **innovazioni delle moderne tecnologie in ambito agroalimentare**, come coltivazioni indoor e digitalizzazione per una Agricoltura 4.0, oltre che per sopperire ai sempre crescenti problemi dei terreni italiani dovuti ai cambiamenti climatici, anche alla mancanza di competitività con l'estero.

3 Piano Agrosolare attuativo

Si riporta innanzitutto la situazione attuale dei terreni in oggetto, sia in termini di coltivazioni in essere.







Aree	Coltivazioni in essere
Area A	Grano/Orzo
Area B	Grano/Orzo
Area C	Grano/Orzo
Area D	Grano/Orzo
Area E	Grano/Orzo
Area F	Grano/Orzo
Area G	Grano/Orzo
Area H	Grano/Orzo
TOT in Ettari	184

Si riporta di seguito il piano attuativo per il modello Agrosolare per il progetto in Oggetto.

Come si evidenzierà nella tabella l'obiettivo è coltivare il 70% del terreno coinvolto nel progetto. Nell'arco di un quinquennio si andranno a raffinare le coltivazioni che si porteranno avanti, considerando anche le necessarie rotazioni.

Vogliamo prima sottolineare di nuovo, come già esplicitato nell'apposita relazione sul piano Agrosolare allegata al progetto, i vantaggi di coltivare all'interno dei nostri impianti:

- **Abbattimento dei costi di manodopera, pur incrementando l'occupazione** perché si **investono sull'Agrosolare** i costi che sarebbero stati comunque sostenuti per la manutenzione del verde delle aree dell'impianto;
- **Maggiore competitività** sul mercato dei prodotti agricoli (grazie ai ridotti costi energetici e di manodopera);
- **Minore consumo di acqua:** per ridotto livello di evaporazione;

- **Prodotti intrinsecamente biologici** e protetti da azioni di contaminazione;
- **Piena sostenibilità ambientale del piano agricolo:** si utilizzeranno per lo più mezzi agricoli elettrici e l'energia impiegata è totalmente rinnovabile;
- **Agricoltura 4.0:** grazie all'integrazione del sistema di monitoraggio all'interno del sistema di acquisizione e trasmissione dati dell'impianto fotovoltaico;
- **Ampliamento delle tipologie coltivazioni e prodotti.**

Tabella Piano Agrosolare

Coltivazioni	Superficie*				
	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Erba medica /Cereali (Grano, Orzo)	30%	30%	30%	30%	30%
Erbe officinali (lavanda, timo, origano, rosmarino prostrato, menta, coriandolo)	30%	30%	30%	30%	30%
Spinacino baby	10%	10%	10%	10%	15%
ORTAGGI (broccoletto, prezzemolo, sedano, spinacio)		10%	10%		
LEGUMI (favino, pisello, vecce)			15%	15%	15%
Maggese con copertura vegetale spontanea				15%	

TOTALE	70%	80%	95%	100%	100%**
---------------	------------	------------	------------	-------------	---------------

* Nella tabella sono riportate le percentuali (rispetto al totale degli ettari destinati al piano agricolo, che sono circa il 70% del totale dell'area autorizzata per l'impianto Agrosolare in oggetto) delle aree destinate ad ogni singola coltivazione. Essenzialmente si arriverà a regime in 5 anni.

** Le suddette singole percentuali possono leggermente variare, pur conservando il totale invariato, per adattarsi alle aree del progetto finale autorizzato.

Alcune note di metodo importanti:

- **Erba medica:** i coltivatori interessati hanno già verificato la fattibilità tecnica attraverso la verifica delle dimensioni dei mezzi agricoli necessari (già esistenti) e le geometrie in gioco. Inoltre **esiste già un mercato delle balle per la vendita dei prodotti. I mezzi necessari** sono uno sfalcia-condizionatore e ci sono a partire da 2,8 metri a salire e quindi delle dimensioni idonee per le aree libere in mezzo ai filari di moduli. Una volta seccata l'erba si fa la palla con una rotoimballatrice di larghezza di 2,5 metri circa. Dopo un periodo di 5-7 anni si effettuerà una **rotazione con un cereale** che può essere il miglio, prima di ripetere la coltivazione di erba medica. Per il miglio si utilizzerà una mietitrebbia di circa 3,5 metri.
- **legumi:** E' possibile usare una trebbia da 4 metri (ma si può fare anche più piccola, anche da 3 mt.) per facilitare la coltivazione di favino e pisello. Nelle aree in esame, in particolar modo in quelle non irrigue; tali colture consentono di soddisfare la diversificazione colturale nell'ambito delle disposizioni di Agea per l'ottenimento dei premi a superficie come pure, in alternanza con i cereali, consentono l'attuazione delle pratiche di buona agricoltura (agricoltura conservativa), attraverso la semina su sodo.
- **Ortaggi (broccoletti - spinacio - rape).** I **mezzi necessari** sono costituiti sostanzialmente da un sistema di irrigazione a spruzzo del tipo "sprinkler" integrato con le strutture portanti i moduli fotovoltaici e orientati in modo da garantire la copertura dell'area coltivata senza interferire con gli spazi sovrastanti i moduli fotovoltaici.
Per quanto riguarda invece le seminatrici e le raccogliatrici, è stata verificata l'esistenza di macchine di dimensioni a partire da 2,8 metri a salire e quindi idonee, tenuto conto delle aree libere tra i filari dei moduli fotovoltaici. Naturalmente la predisposizione di questo tipo di impianto di irrigazione consente la coltivazione dello spinacio e di tutti i cereali, mentre per il broccoletto, prezzemolo ed altre con tipologia di trapianto a file, si possono utilizzare le ale gocciolanti disposte lungo i filari stessi delle piante, con economie importanti in termini di consumi idrici.

- **Erbe Officinali:** è stato già dimostrato che crescono praticamente in ogni area dell'impianto (anche sotto i pannelli). Inoltre si sono già individuati nel mercato i primi mezzi adattati per le geometrie del campo come riportato sinteticamente nel paragrafo successivo.

L'obiettivo è quello di coltivare oltre il 70% del terreno coinvolto nel progetto. Nell'arco del primo quinquennio si andranno ad individuare le coltivazioni che si svilupperanno, naturalmente sulla base dei risultati e della fattibilità dal punto di vista operativo, di ogni singola coltura praticata, considerando ovviamente anche le necessità degli spazi necessari e le esigenze di avvicendamento.

Le suddette singole percentuali, calcolate mediamente al 70% della superficie complessiva interessata dall'impianto, possono variare leggermente pur conservando il totale invariato, per adattarsi alle aree del progetto finale che sarà autorizzato.

Nelle aree vincolate e quindi non interessate direttamente dalla installazione dei moduli, saranno praticate le coltivazioni ex ante come **Grano e Orzo**, ovvero saranno implementate le colture orticole.

Per tale motivo in fase esecutiva sarà sviluppato un piano agrosolare attuativo che terrà conto delle effettive disponibilità di superfici coltivabili, sulla base delle geometrie definitive dell'impianto.

3.1 Piantumazioni Arborea Perimetrale

Il piano agrosolare prevede di sfruttare la perimetrazione dei campi per piantare alberi di tipologia locale, che permettano di ottenere un raccolto remunerativo.

In particolare si prevedono per buona parte dei vari km di perimetro ogni circa 2 o 3 metri, le seguenti specie arboree:

- Olivo (prevalentemente)
- Mandorlo (aree limitate e sperimentali)
- Melograno (aree limitate e sperimentali)

Le distanze tra gli alberi per la precisione saranno:

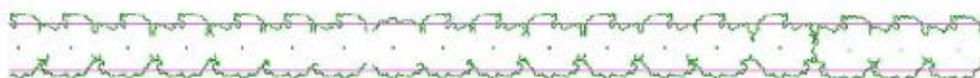
- distanza tra gli ulivi è 2 mt
- distanza tra i mandorli è 3 mt

□ distanza tra i melograni è 2 mt

Gli ulivi, in particolare, sono piante che richiedono poco lavoro di manutenzione e acclarata resistenza e adattamento ai nostri ambienti; sono, ad oggi, tra le colture che garantiscono un buon livello di remuneratività attraverso la scelta delle migliori essenze locali; ciò oltre a permettere di implementare la redditività agricola, consente di mitigare l'impatto generale dell'impianto progettato.



Strada in terra battuta di gestione dell'impianto



Tra i filari perimetrali e l'impianto fotovoltaico è prevista naturalmente una comoda pista di transito per la gestione dell'impianto, oltre che di manovra per le operazioni colturali tra i moduli.

- mandorli:



- melograno:



Queste ultime piantumazioni interesseranno previsionalmente circa il 10% del perimetro complessivo dei campi fotovoltaici che costituiscono il progetto Agrosolare.

Il numero di piante che sarà complessivamente impiantato è previsto nell'ordine di circa 11.000 e interesserà l'intero perimetro di ogni campo.

3.2 I mezzi Agricoli

Si è già verificata la disponibilità immediata di idonei mezzi agricoli elettrici con diverse ditte. In particolare con la Ecogreen srl si è discussa la fornitura di mezzi elettrici per un'ampia gamma di prodotti, con dimensioni idonee per le nostre geometrie dei campi, sia per le operazioni di semina, trapianto e sfalcio, che di raccolta, meccanica e manuale (con macchine agevolatrici).



Come esempio si riporta la macchina elettrica per la raccolta degli asparagi

ECOGREEN ASPARAGUS AV2



Macchina elettrica per raccolta asparagi verdi con trazione posteriore e sterzata meccanica



Electric green asparagus harvester with rear-wheel drive and mechanical steering



Machine électrique pour la récolte des asperges vertes avec moteur à l'arrière et direction mécanique



- 2 motori 750 W ciascuno
- 4 batterie 260 Ah ciascuna
- 16 ore di autonomia
- carica batterie incluso
- velocità max 4,00 Km/h
- carreggiata 125 cm
- trazione posteriore
- sterzata meccanica
- peso a vuoto 350 Kg
- dimensioni 230 x 130 x 80



- 2 engines 750W each
- 4 batteries 260Ah each
- 16 hours battery life
- battery charger included
- max speed 4.00 Km/h
- wheel track 125cm
- rear-wheel drive
- mechanical steering
- net weight 350Kg
- measurements
230 x 130 x 80



- 2 moteurs 750 W chacun
- 4 batteries 260 Ah chacune
- 16 heures d'autonomie
- chargeur de batteries inclus
- vitesse maximale 4 Km/h
- voie 125 cm
- moteurs à l'arrière
- direction mécanique
- poids net 350 Kg
- dimensions 230 x 130 x 80

La Ecogreen (che comunque non è l'unico fornitore), è disponibile ad adattare i suoi mezzi in dimensioni e attrezzatura su richiesta per adattarsi alle varie coltivazioni e necessità. **Si sottolinea quindi come i mezzi elettrici necessari siano già disponibili nel mercato.**

4 Valutazioni socio-occupazionali

Per la componente energetica, la creazione di nuovi posti di lavoro è ormai una stima basata su dati certi e esperienze decennali anche del nostro team. In particolare si riporta una semplice tabella di seguito con la stima dei posti di lavoro creati sia in fase di realizzazione che poi di manutenzione. Tale tabella si basa anche sulle seguenti fonti di studio autorevoli:

- Dipartimento Ingegneria Università di Padova " Il Valore dell'energia fotovoltaico in Italia"

Posti di lavoro per ogni MW installato	Posti di lavoro (a MW)
Fase di Costruzione (nell'intera filiera**): 35 posti	35/36
Fase di manutenzione e gestione: 1 ogni 2/5MW***	

** Per filiera si intendono tutte le attività legate alla produzione delle varie parti del sistema (Dall'estrazione del silicio, alla completa realizzazioni di moduli, inverter e BOS in generale) fino all'installazione e messa in funzione dell'impianto stesso.

*** oggi il numero di posti di lavoro per la manutenzione è di circa 1 ogni 5 MW, ma il valore aumenta considerando le attività correlate.

In aggiunta all'occupazione creata per la produzione di energia rinnovabile, nel nostro progetto c'è anche l'importante componente socio-occupazionale legata al piano agrosolare. In particolare il

progetto, come riportato anche nel documento di presentazione allegato "Piano Agrosolare e ricadute socio-occupazionali", si prefigge l'obiettivo non solo di non sottrarre terreno all'agricoltura ma anzi di essere un valido supporto in un momento in cui l'agricoltura tradizionale sta vivendo delle difficoltà. Saranno quindi non solo preservati i posti di lavoro attualmente previsti per le coltivazioni presenti sui terreni opzionati, ma tali operai saranno anche formati e specializzati per metodologie innovative di coltivazioni che faranno anche uso di tecnologie sensoristiche e di monitoraggio tipiche della cosiddetta Agricoltura 4.0. Si darà inoltre come prima opzione la possibilità di essere impiegati nel piano agrosolare le attuali aziende agricole con i loro operai.

5 Fitoalimurgia & erbe officinali

Nonostante si ritenga che le soluzioni descritte precedentemente abbiano ottime possibilità di successo, si prevede che nel worst case si manterrà in essere il piano Agrosolare base legato alle erbe officinali spontanee.

5.1 Prodotti

Le principali tipologie di piante che si possono coltivare sono: alloro; basilico; borragine; calendula; camomilla comune; cicoria o radicchio di campo; coriandolo; cumino; dragoncello; echinacea; erba cipollina; finocchio selvatico; iperico perforato; lavanda; liquirizia; maggiorana; malva; melissa; menta; origano; ortica; pimpinella; poligala; prezzemolo; rosa canina; rosmarino; salvia; sambuco; santoreggia; tarassaco; timo; zafferano; Fumaria, Ortica, Equiseto, Achillea Ginepro, Assenzio e Ruta sono alcune delle piante spontanee più importanti e comuni da raccogliere.

Da cui ricavare eventualmente anche prodotti lavorati quali:

Tisane, infusi, sciroppi, olii, essenze, liquori, profumi, creme, pout pourri.

5.2 Mercato

Analizzando la situazione italiana, gran parte delle piante aromatiche utilizzate vengono importate da Paesi stranieri, quando le condizioni pedoclimatiche del nostro Paese risultano ottimali per la coltivazione di numerose erbe e piante officinali.

Ciò avviene perché la produzione nazionale non riesce a coprire il fabbisogno officinale nazionale e perché i prezzi dei prodotti esteri sono mediamente inferiori, a fronte però di produzioni di qualità più bassa. Le prospettive di mercato per i produttori nazionali che si impegnano a realizzare coltivazioni di qualità sono dunque allettanti, specialmente considerando il nostro modello Agrosolare che permette di abbattere i costi e quindi essere competitivi con le forniture estere.

APPENDICE 1

I vantaggi dell'agro-fotovoltaico per energia, acqua e cibo: Bibliografia scientifica

Per comprendere i vantaggi del modello Agrosolare si ritiene interessante riportare un articolo scientifico riportato in vari siti di settore come ad esempio in Rinnovabili.it*:

*La vulnerabilità dei sistemi alimentari, energetici e idrici ai cambiamenti climatici rendono la ricerca della resilienza una sfida fondamentale. Per risolvere questo problema un gruppo di scienziati dell'**Università dell'Arizona**, negli Stati Uniti, ha cercato di definire i benefici partecipi in tutti e tre i campi sopracitati, realizzabili con l'**agro-fotovoltaico**. Il neologismo sottintende una sorta di **ibrido tra agricoltura locale e infrastruttura fotovoltaica** in grado di sfruttare il potenziale solare senza sottrarre terra utile alla produzione alimentare. Non si tratta di un concetto nuovo, ma il gruppo statunitense, guidato dal professore Greg Barron-Gafford ha adottato un **nuovo approccio per valutare i vantaggi in termini di risorse idriche risparmiate, energia generata e cibo prodotto**.*

I ricercatori hanno realizzato un impianto sperimentale e monitorato le condizioni microclimatiche, la temperatura dei pannelli solari, l'umidità del suolo e l'utilizzo dell'acqua di irrigazione, assieme alla funzione ecofisiologica delle piante.

I benefici ottenibili da questa sorta di ecosistema artificiale sono diversi e sinergici. "In un sistema agrifotovoltaico", afferma Barron-Gafford, "l'ambiente sotto i moduli è molto più fresco in estate e rimane più caldo in inverno. Ciò non solo riduce i tassi di evaporazione delle acque di irrigazione nei mesi estivi, ma significa anche minore stress per le piante". Le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua e, poiché a mezzogiorno non appassiscono facilmente a causa del calore, possiedono **una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente**. "In combinazione con il raffreddamento localizzato dei pannelli fotovoltaici derivante dalla traspirazione dal "sottobosco" vegetativo, che riduce lo stress termico sui pannelli e ne aumenta le prestazioni, stiamo scoprendo una situazione win-to-win per la relazione cibo-acqua-energia".

*<http://www.rinnovabili.it/energia/fotovoltaico/agro-fotovoltaico-conviene/>

Fra i tanti altri articoli scientifici del settore, per brevità ci limitiamo a citarne un secondo per comprendere i rischi cui va in contro l'agricoltura italiana nei prossimi anni, se non farà il salto di qualità come sta avvenendo in gran parte dei paesi occidentali.

1) Riscaldamento globale, UE: "Il valore dei terreni agricoli italiani potrebbe crollare"

Caldo e siccità, Ue lancia l'allarme: "Il valore dei terreni agricoli italiani potrebbe crollare". L'Italia potrebbe essere il Paese europeo più colpito dalla perdita di valore dei propri terreni agricoli legata al riscaldamento globale e all'aumento della siccità. È quanto afferma un rapporto dell'Agenzia Ue per l'ambiente (Eea), che ha messo nero su bianco gli scenari per i prossimi decenni. Il suolo italiano potrebbe subire una perdita aggregata di valore quantificata da 58 a 120 miliardi di euro entro il 2100, una diminuzione del 34-60% rispetto alle attuali condizioni climatiche. Ma tra gli altri scenari delineati c'è anche il calo dei redditi agricoli fino al 16% entro il 2050, l'aumento della domanda di acqua per l'irrigazione dal 4 al 18% e la svalutazione dei terreni coltivabili fino all'80% nell'Europa meridionale entro il 2100.

*Gli scenari presentati sono frutto di un'analisi sull'impatto socio-economico dell'innalzamento delle temperature sull'agricoltura europea. Tra le conclusioni degli esperti Ue, **c'è anche un possibile aumento dei valori dei terreni nell'Europa occidentale e settentrionale** (per esempio, la Germania?, ndr). Lo studio sottolinea comunque che le stime "potrebbero essere sopravvalutate" e che, se adottate le opportune strategie di adattamento, i redditi agricoli in alcune regioni europee potrebbero crescere del 5% nei prossimi anni.*

2) L'erosione dei suoli "Conseguenze sulle produzioni"

I rischi per il Sud Europa – – Viene confermato che i cambiamenti climatici avranno l'impatto più severo nel Sud Europa, con il benessere degli agricoltori più a rischio nella parte centrale (Austria, Francia, Romania) e meridionale (Italia, Grecia, Spagna e Portogallo) del Vecchio Continente. In Italia nel 2020 l'erosione dei suoli potrebbe provocare una contrazione della produzione di oltre lo 0,5% e perdite per 38 milioni di euro rispetto al 2010.

***Adattarsi al cambiamento climatico** – – "L'adattamento ai cambiamenti climatici – conclude l'Agenzia europea per l'Ambiente – deve essere una priorità assoluta per il settore agricolo dell'Ue se si vuole migliorare la resilienza a eventi estremi come siccità, ondate di calore e inondazioni".*

www.agrifoodtoday.it

* <https://www.imolaoggi.it/2019/09/06/riscaldamento-globale-ue-il-valore-dei-terreni-agricoli-italiani-potrebbe-crollare/>

Il modello Agrosolare, come già sottolineato in precedenza potrebbe risolvere in parte questo problema grazie a:

- **Aumento redditività terreni**
- **Riduzione uso acqua, essiccazione, evaporazione**
- **Diversificazione prodotti (biologici garantiti)**
- **Introduzione di innovazione tecnologica "Agricoltura 4.0"**
- **Sostenibilità ambientale grazie all'uso di mezzi elettrici**
- **Riduzione costi di gestione (energia rinnovabile a basso costo)**