



REGIONE PUGLIA
COMUNE DI SALICE SALENTINO

PROGETTO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO "BRUNO"
CON POTENZA DI PICCO PARI A 17.458 MWp
E CON POTENZA NOMINALE PARI A 17.000 MWn
NEL COMUNE DI SALICE SALENTINO (LE)

TITOLO

Relazione Progetto Agricolo

PROGETTISTA	PROPONENTE	VISTI
 INGVEPROGETTI s.r.l. IMMAGINIAMO IL FUTURO Ingeveprogetti s.r.l. Sede legale e amministrativa: Via Federico II Svevo n.64 PEC: ingveprogetti@pec.it	INERGIA SOLARE SUD S.r.l. Sede legale e Amministrativa: Piazza Manifattura n.1 38068 Rovereto (TN) Tel.: 0464/620010 Fax: 0464/620011 PEC: direzione.inergiasolaresud@legalmail.it	

PROGETTAZIONE

Scala	Formato Stampa	Cod.Elaborato	Rev.	Nome File	Foglio
	Ax	AnalisiPaesaggistica_06	a	AnalisiPaesaggistica_06.pdf	1 di 1

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
a	29/04/2022	Prima Emissione	G. Vece	G.Vece	G.Vece

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

Sommario

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO	4
3. IL PROPONENTE	5
4. IL PROGETTO FOTOVOLTAICO -LA SCELTA DELL'AGROVOLTAICO	5
5. COERENZA DEL PROGETTO AGRICOLO CON LE LINEE GUIDA	8
5. IL PROGETTO AGRICOLO	14
5.1 Coltivazione perimetrale: olivicoltura superintensiva	16
5.2 Coltivazione interna	17
5.2.1. Coltivazione interna: coltivazioni lungo le fasce libere	18
5.2.2 Coltivazione interna: coltivazione sotto le strutture di sostegno	19
5.3 Apicoltura	19
5.3 Contributo delle attività presenti nel progetto agricolo alla rigenerazione delle biodiversità	22
5.4 Applicazioni delle tecnologie della agricoltura di precisione	23
5.4.1 Sistemi di guida parallela o automatica	24
5.4.2 Irroratrici.....	25
5.4.3 Sistemi per rateo variabile	25
5.4.4 Sistemi di monitoraggio connessi all'agricoltura di precisione.....	25
6. LA COMPATIBILITÀ TRA ATTIVITA' DI PRODUZIONE DI ENERGIA FOTOVOLTAICA E L'ATTIVITÀ AGRICOLA	26
6.1 Soluzioni tecniche-organizzative	27
6.1.1 Le scelte dimensionali	27
6.1.2 L'organizzazione dell'impiantistica	30
6.1.4 Soluzioni ambientali-paesaggistiche	31
6.2 Regolazione dei rapporti commerciali.....	33
ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI COLTIVAZIONE	33
7.1 Dimensioni delle aree coltivabili	34
7.2 DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE	35
7.2.1 Le Coltivazioni previste dal Piano Colturale	35
7.2.2 Analisi Del Terreno	36
7.2.3 La scelta delle coltivazioni	37

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

7.2.4 Le fasce di impollinazione	40
7.2.5 <i>La coltivazione lungo il perimetro</i>	42
7.3 <i>AVVICENDAMENTO DELLE AREE DI COLTIVAZIONE</i>	43
7.4 <i>CRONOPROGRAMMA COLTURALE</i>	44
COSTI IMPIANTO AGRICOLO	45

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “BRUNO” - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere la parte agricola del progetto denominato “BRUNO” con lo scopo di articolare dettagliatamente quest’aspetto della proposta progettuale che si inserisce pienamente nel contesto di quello che oggi viene definito “agrovoltaico”. Ossia un’iniziativa imprenditoriale di tipo integrato in cui convergono nel medesimo spazio produttivo l’attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e l’attività agricola.

L’impianto agrovoltaico BRUNO rispetto il requisito A delle Linee Guida rese disponibili dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L’ENERGIA in quanto risulta:

A.1) Superficie minima coltivata > 70% (*Sagricola* $\geq 0,7 \cdot Stot$)

A.2) LAOR massimo < 40%

La proposta progettuale, cioè, prevede una definizione dell’un’architettura di impianto tale da non compromettere la continuità della coltivazione agricola e in maniera tale da consentire l’utilizzo degli strumenti della agricoltura di precisione come definita da diverse norme e regolamenti.

La Regione Puglia nella Legge Regionale n. 55 del 17/12/2018 all’art. 2 definisce l’agricoltura di precisione come:

“Agricoltura di precisione (AdP)” una gestione aziendale agricola, forestale e zootecnica, basata sull’osservazione, la misura e la risposta dell’insieme di variabili quanti-qualitative inter e intra-campo che intervengono nell’ordinamento produttivo. Ciò al fine di definire, dopo analisi dei dati sito-specifici, un sistema di supporto decisionale per l’intera gestione aziendale, con l’obiettivo di ottimizzare i rendimenti nell’ottica di una sostenibilità avanzata di tipo climatico e ambientale, economico, produttivo e sociale”

Ai fini di attestare la continuità agricola si assocerà al Piano di Monitoraggio il monitoraggio della attività agricola come previsto dalle Linee Guida.

L’attività agricola si svilupperà sia lungo il perimetro esterno all’impianto che all’interno tra le file dell’impianto fotovoltaico. L’impiego delle tecnologie dell’agricoltura di precisione consente, tra l’altro, di poter praticare ancora più agevolmente la coltivazione su tutta l’area di impianto.

Il progetto agricolo è parte sostanziale di questa proposta progettuale tutta orientata ad integrare l’attività di produzione di energia da fonti rinnovabili fotovoltaiche con l’attività di produzione agricola biologica all’interno dei parchi fotovoltaici che la società proponente Inergia solare sud SRL intende realizzare sul territorio della Regione Puglia.

Con il progetto agricolo si dà sostanza ad un vero progetto di integrazione “multi-imprenditoriale” che supera la dicotomia generatosi tra installazioni fotovoltaiche a terra in aree agricole e l’utilizzazione del

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

suolo a fini agricoli in un virtuoso processo sinergico.

L'obiettivo che si è posto la società proponente con questo progetto è stato quello realizzare un'iniziativa capace di non "snaturare il territorio agricolo", ossia che fosse capace di non modificare l'utilizzazione agricola dell'area di intervento lasciando pressoché inalterata la sua produttività, la sua percezione del paesaggio, la sua permeabilità, l'assetto idraulico e idrologico.

Nell'iniziativa, infatti, in questione si ritrovano azioni di sostegno e promozione delle biodiversità e della pratica agricola. Sostegno e promozione che si concretizzano mediante interventi positivi sulle biodiversità, sulle naturalità in genere, sui servizi ecosistemici del suolo ma anche con il sostegno economico alla redditività agraria e alla messa in atto di programmi innovativi verso la transizione dell'agricoltura 4.0.

L'attività agricola interessa tutta l'area d'impianto ed è stata organizzata in maniera tale che possa introdurre azioni positive tanto sul suolo che sui servizi ecosistemici e tale che l'impianto fotovoltaico risulti:

- Non percettibile all'osservatore da terra che percorre la viabilità limitrofa per effetto dello schermo che si determina con le fasce coltivate ad uliveto superintensivo lungo il perimetro esterno all'impianto;
- Visibile solo in condizioni di sorvolo per l'effetto schermo, che a regime raggiunge i 4-5 mt di altezza, della coltivazione dell'ulivo a siepe (superintensivo) e per la fascia di bosco in progetto.

ossia in maniera tale che l'intervento progettuale agisca sulla riduzione della frammentazione del paesaggio e sugli effetti percettivi spesso generati anche dalla pratica agricola.

In merito agli effetti percettivi va comunque ribadito quanto è stato affermato dal C. di S. con la sentenza 9.9.2014, n. 4566 della Sez. IV (riferita ad un impianto eolico, ben più impattante, dal punto di vista percettivo, rispetto ad un impianto fotovoltaico) che *"..... che, al di fuori dei siti paesaggisticamente sensibili e specificamente individuati come inidonei, si possa far luogo ad arbitrarie valutazioni di compatibilità estetico-paesaggistica sulla base di giudizi meramente estetici, che per loro natura sono "crocianamente" opinabili....."*.

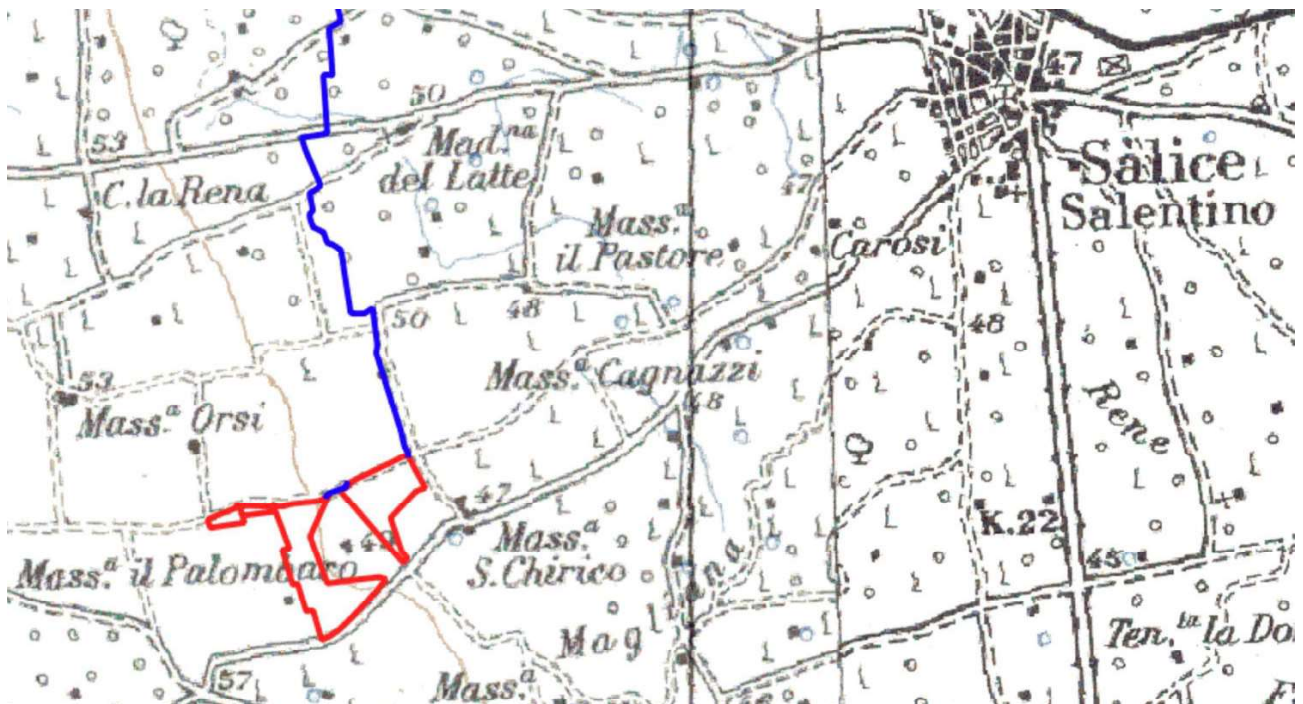
2. INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO

L'area dell'impianto agrovoltaco BRUNO ricade nel territorio del comune di Salice Salentino. Salice Salentino è un comune di 7 964 abitanti della provincia di Lecce in Puglia, situato nella parte nord-occidentale della provincia, si estende su una superficie di 58,99 km² e dista 18 km da Lecce. Posto nel

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

nord Salento, segna il confine con le province di Brindisi e Taranto e confina a nord con il comune di Guagnano, a est con il comune di Campi Salentina, a sud con i comuni di Veglie e Nardò, a ovest con i comuni di Avetrana (TA) e San Pancrazio Salentino (BR). Il territorio possiede un profilo orografico pressoché uniforme: risulta compreso tra i 34 e i 99. Il clima della zona è tipicamente mediterraneo, con estati calde, umide e siccitose, e con inverni freschi e ventilati. Le precipitazioni si concentrano prevalentemente nelle stagioni di autunno e inverno.

L'area interessata dall'impianto agrovoltaiico misura circa 316.005 mq. e circa il 92% è utilizzata a fini agricoli.



3. IL PROPONENTE

Proponente del progetto è la società Inergia Solare Sud SRL con sede Rovereto (TN), Piazza Manifattura 1, 38068.

4. IL PROGETTO FOTOVOLTAICO -LA SCELTA DELL'AGROVOLTAICO

Le ragioni dell'iniziativa agrovoltaiica vanno innanzitutto ritrovate in una proiezione più "green" del mondo imprenditoriale che risponde ad una tendenza generalizzata che pervade l'Europa, come anche il resto del pianeta, verso l'ambizioso progetto del "green deal europeo", che mira ad azzerare le emissioni nette di CO2.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

Il *"green deal"* che non può che individuare nel *"fotovoltaico a terra"* e nei grandi impianti uno degli strumenti più efficaci perché questo obiettivo possa essere raggiunto in tempi utili per evitare i disastri ambientali che il *"green deal europeo"* si propone di evitare.

Soluzioni di questo tipo pongono però al contempo la necessità di preservare il mondo agricolo e tutti i servizi ecosistemici che il suolo offre all'umanità.

L'agrovoltaico è la risposta a tutto questo; è la risposta alla rigida separazione che, impropriamente, si è generata tra la necessità di produrre energia da fonti rinnovabili in quantità tali da sostituire in un tempo assai breve la produzione da fonti fossili e la tutela del suolo. Infatti, l'agrovoltaico non determina un'occupazione di suolo da parte dell'impianto fotovoltaico a discapito di quello agrario, non determina alcuna conversione d'uso, non riduce la fertilità del suolo, preserva le produzioni dall'abbandono dell'attività agricola, sostiene i servizi ecosistemici che esso offre.

Nelle zone più calde diventa anche una risposta agli effetti negativi sulla produzione agricola legati all'innalzamento delle temperature atmosferiche che si hanno sulle produzioni estive come hanno dimostrato le sperimentazioni di diverse istituzioni scientifiche in più parti del mondo e di cui si dirà più avanti.

L'agrovoltaico è anche sostegno economico all'agricoltura che può trovare in tale applicazione ulteriori fonti di investimento per ammodernamenti e ristrutturazioni aziendali. E' anche strumento per il recupero di un'agricoltura più ecosostenibile e per la conservazione e la protezione delle biodiversità.

Una soluzione che lascia indenne anche la capacità produttiva dell'impianto fotovoltaico. Anzi, ne migliora le *performance* nei periodi più caldi determinando una riduzione delle temperature della superficie dei pannelli di circa 9°.

A fronte di una reciprocità di benefici la scelta agrovoltaica è rinviata solo all'esercizio progettuale e organizzativo: definire spazi e modelli gestionali capaci di determinare regimi di ampia autonomia all'interno di percorsi sinergici.

Con l'impianto progettuale agrovoltaico si affronta il problema della produzione di energia elettrica libera dalle fonti fossili pensando ai tempi utili per evitare il disastro.

La scelta agrivoltaica, sostanzialmente connessa ai grandi impianti fotovoltaici a terra, consente di ottenere tempi che non sono assolutamente paragonabili a quelli necessari al raggiungimento degli stessi obiettivi se la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabile fosse delegata ai piccoli impianti integrati sui tetti e facciate degli edifici.

La proposta agrovoltaica, e gli obiettivi temporali con essa raggiungibili, vanno altresì inseriti in quel contesto delineato dal PNIEC, (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030) Pubblicato il 21 gennaio del 2020 predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Secondo il PNIEC il ritmo di sviluppo delle installazioni FER ritenuto necessario sarebbe pari ad almeno cinque volte quello attuale. In particolare, considerando il solo fotovoltaico, la crescita della potenza installata, da realizzarsi entro il 2030, deve essere pari a 30 GW, con installazioni sia a terra che sugli edifici. Ciò significa un incremento, in dieci anni, pari a 2,5 volte la potenza attualmente installata (+158%). Per quanto riguarda la generazione elettrica, si assume che essa debba aumentare del 65% rispetto ad oggi, arrivando a coprire oltre il 55% dei consumi nazionali.

Lo sviluppo delle installazioni riferibili ad impianti fotovoltaici dovrebbe realizzarsi secondo un tasso annuo di crescita, nel medio termine (2025) pari a 1,5 TWh/anno, accompagnato da circa 0,9 GW di potenza installata ex-novo ogni anno. Ancor più accentuato l'incremento previsto tra il 2025 ed il 2030, pari a 7,6 TWh/anno di generazione elettrica e 4,8 GW/anno di potenza installata.

Ossia si prevede una forte crescita degli impianti di grande taglia i quali, nella maggior parte dei casi, vengono installati a terra. Al contrario, le installazioni di autoconsumo (sia per impianti residenziali che industriali) sono in prevalenza architettonicamente integrate sui tetti degli edifici.

Risulta incomprensibile, pertanto, come le valenze positive dell'agrivoltaico, anche scientificamente sperimentate, possono trovare ostacolo e ostilità in teorie o affermazioni che invece si palesano attraverso solo "ipotesi" mai provate quali "la possibile confusione delle rotte migratorie", o sul senso estetico del paesaggio agrario che quasi mai, anche quando è tale, viene riconosciuto banalizzato, stressato o mortificato nel suo stato di fatto.

Non viene riconosciuta cioè la capacità del progetto agrivoltaico di essere strumento di riqualificazione; si nega o si tace sull'abbandono dell'agricoltura, si nega che la banalizzazione del territorio è spesso frutto dell'agricoltura intensiva e monocolturale che tende, in ragione del profitto, ad eliminare gli elementi improduttivi anche se appartenenti alla tradizione. Si nega che la pratica agricola prevalente è quella intensiva e monocolturale e che essa è tra le primarie cause di cancellazione delle biodiversità, oltre ad essere tra le principali fonti d'inquinamento ambientale (del suolo e del sottosuolo).

Si tace infine sul fatto che i grandi impianti fotovoltaici a terra sono la soluzione per giungere in tempi brevi, ma soprattutto nei tempi prestabiliti, agli obiettivi fissati dalla comunità internazionale, a cui ha aderito anche lo stato italiano, per la riduzione delle emissioni di CO₂. Come se questa non fosse una priorità ambientale e non avesse un suo tempo di attuazione.

Si tace e non si ammette infine che questi due grandi temi, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e la conservazione del suolo, possono trovare effettiva soluzione mediante l'agrivoltaico all'interno di un percorso attuativo in cui l'iniziativa privata coincide con la pubblica utilità.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

5. COERENZA DEL PROGETTO AGRICOLO CON LE LINEE GUIDA

Il progetto agricolo si pone come quale scopo principale quello di dare continuità alla coltivazione agricola effettuata sui terreni di progetto.

Quindi il primo obiettivo è quello di coltivare una percentuale di suolo quanto più prossima al 100%.

Altro obiettivo è quello di rendere la produzione di energia da fonte fotovoltaica un'opportunità per lo sviluppo e la modernizzazione dell'agricoltura.

La definizione della architettura di impianto consente di avere circa 92% di area coltivata sulle aree di progetto in cui risulta agevole la coltivazione al disotto delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici in virtù dell'altezza media da terra del pannello pari a 3,22 mt.

Di seguito si riporta la verifica di coerenza con i requisiti previsti dalle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per L'energia.

5.1 Verifica di coerenza con il Requisito A delle Linee Guida

REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

In relazione alla definizione di agrivoltaico, introdotta dalle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per L'energia, risultano soddisfatti i parametri A.1 e A.2 del criterio A e precisamente risulta:

A.1) la superficie coltivata è pari al 92% e quindi superiore al 70% previsto dalle Linee Guida;

A.2) LAOR pari al 25% e quindi inferiore al 40% poste come limite massimo dalle Linee Guida;

come è sintetizzato nella tabella successiva:

VERIFICA DEI REQUISITI AGRIVOLTAICI DELLE LINEE GUIDA			
REQUISITO A			
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);	78.647,21	
Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot):	area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;	316.005,00	Sagricola>07 * S totale
Sagricola		290.873,00	Sagricola_BRUNO=92% * S totale_BRUNO

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

			LAOR< 40%
LAOR (Land Area Occupation Ratio):	rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore è espresso in percentuale;	25%	LAOR BRUNO =25%
07 * S totale			221.203,50

5.2 Verifica di coerenza con il Requisito B delle Linee Guida

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

L'impianto BRUNO rispetta anche il criterio B delle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica.

Ossia durante la vita tecnica utile dell'impianto si produrrà una reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

Secondo le Linee Guida i parametri che attestano tale integrazione se si verifica:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento con il relativo monitoraggio

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

L'area d'impianto da anni è condotta a seminativo. Il piano colturale prevede la coltivazione di orticole, uliveto superintensivo e la pratica della apicoltura quindi indirizzi produttivi di valore economico più elevato. Per l'area interessata dal progetto BRUNO non si raffigura l'abbandono di produzioni DOP o IGP.

La continuità dell'attività agricola sarà verificata mediante l'attestazione della resa della coltivazione e paragonando la stessa con il valore della produzione agricola media nell'area geografica di riferimento a parità di indirizzo produttivo.

Tipologia di coltivazione	Produzione stimata (q.li) / ha
Rucola	574,45
Spinacio	967,03
Arnie	40

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

La producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) è quella di un impianto fotovoltaico standard quella cioè prodotta da un impianto caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi collocato nella medesima area di quello di progetto.

Secondo le Linee Guida la producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) non deve essere mai inferiore al 60% di quella prodotta nelle condizioni di progetto.

Per il progetto BRUNO tale circostanza risulta verificata.

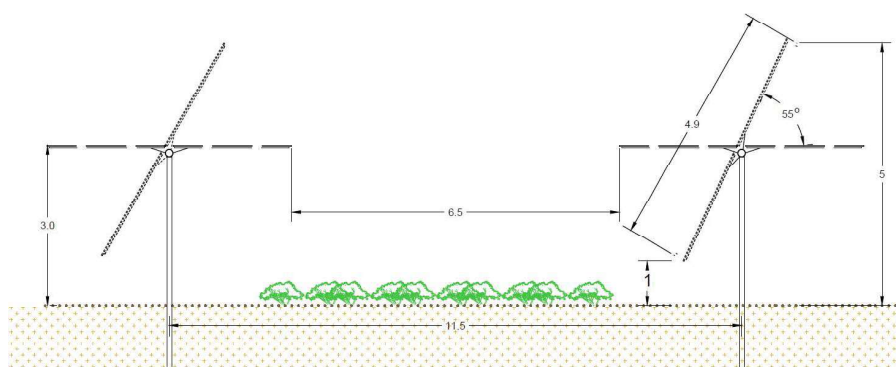
REQUISITO B	
valore della produzione agricola (€/ha)	225.201,36 €
Coordinate del sito	40°21'52.33"N, 17°55'17.48"E
Inclinazione Moduli in FV Standard	30.13°
<i>FVagri</i> (produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno)	3.19 GW/anno
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento) (stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico)	2.64 GW/anno
<i>FVagri > 0,6* FVstandard</i>	SI

5.3 Verifica di coerenza con il Requisito C delle Linee Guida

REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

L'architettura dell'impianto, in particolare l'altezza da terra dei pannelli fotovoltaici, è tale che l'area coltivabile coincide con l'intera area del sistema agrivoltaico.

I pannelli saranno posizionati con un'altezza minima da terra, nella situazione di massima inclinazione, pari a 1,00 mt e l'asse di rotazione (altezza media da terra) pari a 3 mt da terra.



Ciò consente di collocare l'impianto BRUNO tra quelli di tipo 1 delle Linee Guida e quindi tra quegli impianti che consentono la "continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura cioè quella condizione "nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo."

Pertanto, l'impianto agrivoltaico BRUNO rispetta anche il Requisito C

REQUISITO C	
tipo di struttura	mobile
Altezza di riferimento minima nel caso di impianto agrivoltaico di Tipo 1	2,1 metri (altezza media dei moduli) nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).
Altezza asse di rotazione (altezza media dei moduli)	3 metri

5.4 Verifica di coerenza con il Requisito D.2 delle Linee Guida

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Il piano di monitoraggio includerà una relazione tecnica asseverata da un agronomo. Ad essa saranno allegati piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

5.5 Verifica di coerenza con il Requisito E.1 delle Linee Guida

E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Indipendentemente dalla storia che ha interessato negli ultimi cinque anni il suolo su cui si sviluppa l'impianto BRUNO , annualmente saranno eseguite le analisi chimo-fisiche sul terreno che unitamente alla valutazione della produttività forniranno dati utili a monitorare la fertilità del terreno.

I dati saranno riportati nella relazione ogni tre anni asseverata dall'agronomo.

5.6 Verifica di coerenza con il Requisito E.2 delle Linee Guida

E.2 Monitoraggio del microclima

All'impianto agrovoltico BRUNO sarà associato un articolato impianto di monitoraggio tanto dei parametri meteorologici che quelli chimico-fisici a partire dalla fase ante-operam; la applicazione delle tecnologie dell'agricoltura di precisione prevede il monitoraggio di alcuni parametri agronomici con sonde collegate ad un sistema di gestione capace di offrire ausilio nelle fasi decisionali delle attività di mettere in essere per il miglioramento dei risultati della coltivazione e della riduzione degli impianti.

Si procederà inoltre ad applicare e sperimentare le applicazioni isobus dell'agricoltura di precisione, ed in particolare i sistemi di guida parallela, per rendere più produttiva e più compatibile la integrazione di queste due attività imprenditoriali.

I risultati monitorati saranno resi pubblici e disponibili ad istituti scientifici e Enti di controllo oltre ad essere utilizzati per ottimizzare le coltivazioni e le loro metodiche.

In particolare, saranno differenti centraline che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

- Centraline per il monitoraggio dei dati meteo per la misura di
 - Vento;
 - Umidità;
 - Piovosità;
- Centraline per il monitoraggio dei parametri agronomici quali:
 - Bagnatura delle foglie
 - Radiazione solare

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

- Sensori di umidità del suolo
- Sensori per la valutazione della vigoria delle piante

Alla rilevazione dei dati in campo si assocerà il monitoraggio dei dati chimico-fisici con il rilievo in campo ante operam e ogni tre anni in fase di esercizio.

5.7 Verifica della presenza di caratteristiche premiali del sistema agrovoltaico

Applicazioni di agricoltura digitale e di precisione

L'applicazione della agricoltura di precisione, dei sistemi meccanici e di automazione della attività agricole si prestano al meglio ad essere utilizzate nei campi agrivoltaici, sia per le geometrie delle aree coltivate (filari di pannelli fotovoltaici) che per le particolari condizioni di luce e di umidità del terreno.

Il progetto agricolo prevede l'utilizzo dei sistemi dell'agricoltura di precisione e digitale.

Sarà adeguato il parco macchine all'utilizzo dei sistemi isobus per poter utilizzare con questa tecnologia:

- Le aiutatrici per la preparazione della coltivazione delle orticole
- Sistemi per rateo variabili
- Guida automatica con controllo automatico delle sezioni e mappe di prescrizione per la distribuzione delle sementi

Si adotteranno sistemi trasferibili da una macchina all'altra.

Il sistema si completa con centraline dedicate che saranno collegate a delle sonde che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

- Centraline meteo per la misura di:
 - ✓ Vento
 - ✓ Umidità del terreno
 - ✓ Umidità ambiente
 - ✓ Piovosità
 - ✓ Bagnatura delle foglie
 - ✓ Radiazione solare
 - ✓ Sensori di umidità del suolo
 - ✓ Sensori per la valutazione della vigoria delle piante
 - ✓ Temperatura

Le centraline sono alimentate da propri pannelli fotovoltaici installati a bordo.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

5.8 Riepilogo delle verifiche di coerenza con le Linee Guida

Per quanto esposto nei paragrafi precedenti risultano soddisfatti i criteri A, B, C, D.2, E.1, E.2, e sono presenti caratteristiche premiali del sistema agrivoltaico come da tabella seguente:

criterio	Requisito	Impianto BRUNO
A.1	$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$	$S_{agricola} = 92\%$
A.2	LAOR <40%	LAOR=25%
B.1	la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;	Attestazione con relazione asseverata a cadenza triennale di un agronomo
B.2	$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$	Verificato
C	2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).	Altezza media del pannello pari a 3 metri
D.2	<i>Monitoraggio della continuità dell'attività agricola</i>	Attestazione con relazione asseverata a cadenza triennale di un agronomo
E.1	recupero della fertilità del suolo;	Attestazione con relazione asseverata a cadenza triennale di un agronomo
E.2	Monitoraggio parametri microclimatici	Presenza di centraline meteo

5. IL PROGETTO AGRICOLO

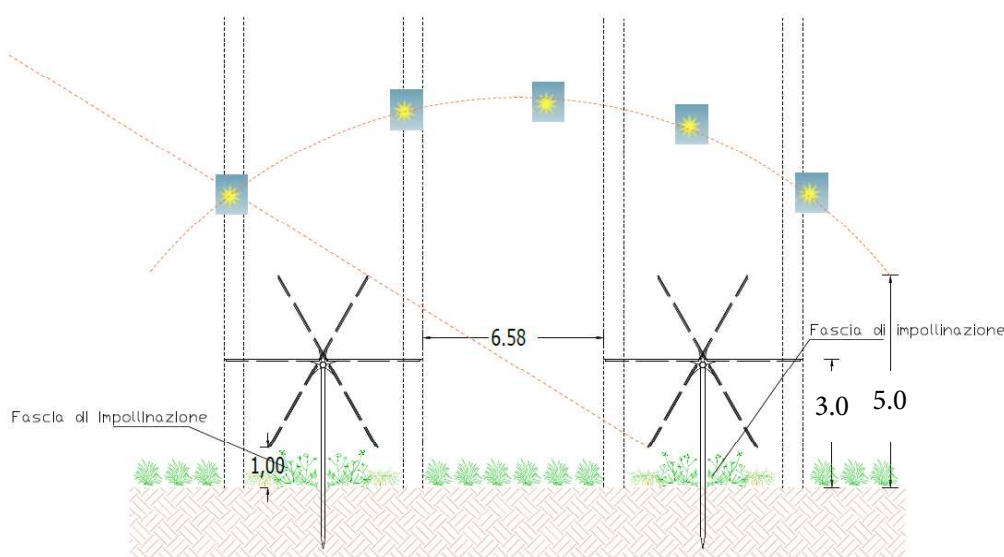
La definizione della architettura dell'impianto agrovoltaico è stato frutto di uno studio particolareggiato di verifica sulla possibilità di convivenza dell'attività di produzione di energia da fonte fotovoltaica e della attività di produzione agricola in relazione alla definizione degli spazi operativi, alle tecnologie utilizzate durante il corso della vita dell'impianto, alla sicurezza dei lavoratori.

Quindi sono state, in fase di progettazione, definiti gli spazi tra le file dei tracker, l'altezza da terra dei pannelli, la disposizione dei cavidotti e la distribuzione elettrica. Sono state definite le coltivazioni in riferimento ai periodi di semina e raccolta, all'altezza delle piante, alle loro esigenze idriche e di luce, alla possibilità delle applicazioni delle tecniche della agricoltura di precisione.

Il tutto governato da un principio generale che è stato quello di preservare e conservare le biodiversità.

Il progetto agricolo si articola in:

- ❖ Coltivazione perimetrale;
- ❖ Coltivazione area interna al campo agrovoltaco divisa in:
 1. Coltivazione delle fasce d'impollinazione (al disotto delle strutture di sostegno);
 2. Coltivazione di orticole o altre specie (tra gli spazi liberi);
- ❖ Apicoltura;



Nell'ambito del progetto agricolo sono state prese in considerazione:

- le coltivazioni che possono al meglio essere allocate sulla base della natura del terreno, delle condizioni bioclimatiche che si vengono a determinare all'interno del parco fotovoltaico, delle previsioni del mercato della trasformazione agroalimentare e della distribuzione, nonché, della meccanizzazione delle varie fasi della conduzione;
- l'organizzazione degli spazi di coltivazione;

Queste poi sono state confrontate con:

- La tecnica vivaistica;
- La tecnica costruttiva dell'impianto fotovoltaico;
- La tecnologia e le macchine per la meccanizzazione delle culture agricole;
- Il mercato agricolo locale;
- Le differenti formazioni professionali del personale che opera all'interno dell'iniziativa integrata (personale con formazione industriale e personale con formazione agri-vivaistica)

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

5.1 Coltivazione perimetrale: olivicoltura superintensiva

La coltivazione dell'ulivo superintensivo sarà realizzata lungo le fasce esterne all'area recintata impiantando la specie Favolosa F-17 che ha dimostrato essere resistente al batterio della xylella con miglioramenti dei risultati economici e produttivi anche in associazione all'applicazione della agricoltura di precisione; alcune fasce avranno la profondità superiore a 30 metri (lungo le strade provinciali).

In questa maniera la coltivazione realizzerà uno schermo visivo offrendo opportunità di mitigazione alla percezione visuale rendendo l'impianto percettibile solo in condizioni di sorvolo.

La coltivazione superintensiva di olivo ha origine in Spagna, ma oggi è molto diffusa anche in Italia e in Puglia, nasce proprio con l'obiettivo di aumentare la produzione in risposta alla domanda di mercato in crescita. Oggi esistono oliveti ad alta densità in tutte le regioni storicamente produttrici di olio come Puglia, Toscana e Lazio, dove le piante di olivo fanno parte del panorama comune e dove nascono olii extravergine di eccellenza.

Con la Favolosa F17 si arriva ad una densità di 1500 piante per ettaro con piante di olivo a cespuglio sorrette da graticci.

Questo sistema si presta bene alla raccolta meccanizzata e l'applicazione di strumenti altamente tecnologici (connessi alla agricoltura di precisione) per la manutenzione della pianta garantendo una resa elevata con una produzione pari a circa tre volte superiore a quella dell'olivicoltura tradizionale. Inoltre, è caratterizzata da una rapida entrata in produzione già dal 2°-3° anno.

Una recente ricerca condotta da un gruppo di ricercatori dell'Università di Cordoba e dell'Università della California ha valutato la vita produttiva di un oliveto superintensivo. In 14 anni sono state valutate le prestazioni delle principali cultivar attualmente destinate all'olivicoltura superintensiva; la produzione di olive e olio è aumentata in modo lineare negli anni e in funzione della densità degli alberi e le prestazioni a lungo termine si sono dimostrate favorevoli.

Le piante di olivo tenute sotto controllo sono ancora pienamente produttive dopo 14 anni di impianti e questo risultato contraddice le esperienze precedenti che mostravano un calo della produzione dopo 7-8 anni a causa di alto vigore, ombreggiatura e limitata ventilazione.

Pertanto, uno degli obiettivi della sperimentazione è valutare, nelle condizioni della migliore pratica agricola, la durata produttiva di un impianto superintensivo.

Le piante vengono messe a dimora allineate con il laser; in questo modo la capacità operativa nella fase di messa a dimora della piantagione per un gruppo di 5 persone è di ca. 7.000-9.000 piante/giorno.

Si stima un costo di impianto pari a 10.000 euro/ha e un costo di coltivazione pari a 750 euro /ha. Sino ad arrivare a 3.000 euro/ha per la pianta più anziana.

Le piante saranno portate ad un'altezza di 2-2,3 mt e saranno impiantati due filari di ulivi tra le file dei tracker.

La coltivazione a spalliera prevede i pali di sostegno, alti 2 metri, in acciaio. Il palo iniziale e quello finale del filare, detti pali di testata, hanno un diametro di 10-12 centimetri. I pali vanno posizionati a una distanza di 4-5 metri uno dall'altro. Vanno infilati a una profondità di 80 centimetri nel terreno. Posizionati i pali, si inizia a formare il filare tirando cavi di ferro zincato o acciaio, partendo da un'altezza di 50 centimetri dal terreno e, palo dopo palo, procedendo in orizzontale.

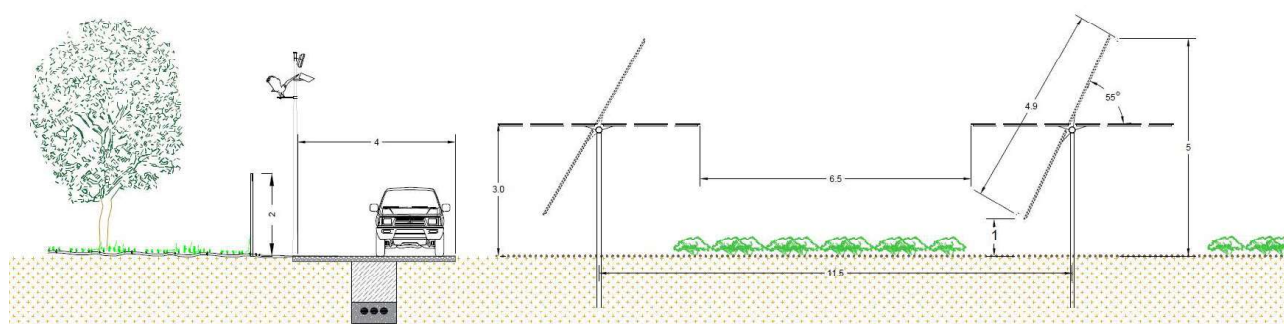
5.2 Coltivazione interna

Come già anticipato la coltivazione interna riguarderà tutta l'area dell'impianto ad esclusione della area utilizzata per viabilità e piazzali.

All'interno dell'area recintata si avrà:

1. Coltivazione delle fasce d'impollinazione (al disotto delle strutture di sostegno);
2. Coltivazione di orticole o altre specie (tra gli spazi liberi);

Ciò è reso possibile dalla particolare geometria dell'impianto che prevede un'altezza minima da terra dei pannelli fotovoltaici, nella loro posizione di massima inclinazione, pari a 1,0 metri e l'altezza media (corrispondente all'altezza da terra dell'asse di rotazione) pari a 3,22 metri e un'altezza massima pari a 5 metri.



Ciò consente di poter dare continuità all'attività agricola senza particolari adeguamenti e limitazioni dovute alla presenza delle strutture di sostegno.

La coltivazione così estesa consente di raggiungere quale risultato quello di coltivare il 92% dell'area di progetto; il che consente di ottenere il rispetto del requisito A delle Linee Guida in quanto risulta:

$$S_{\text{agricola}} > 0,7 * S_{\text{totale}}$$

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

Dove nel caso del progetto Bruno

$$S_{\text{agricola}} = 290.873 \text{ mq}$$

$$S_{\text{totale}} = 330.861,55$$

$$S_{\text{agricola}} = 0,87 S_{\text{totale}}$$

Pertanto, l'impianto rientra tra quelli definiti agrivoltaico

5.2.1. Coltivazione interna: coltivazioni lungo le fasce libere

L'organizzazione spaziale dell'impianto agrovoltaico consente di avere uno spazio libero, con i pannelli nella condizione di riposo, pari a 6,58 metri. La particolare altezza dell'asse di rotazione posto a 3 metri da terra, l'interasse delle fondazioni delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici pari a 11,5 metri consente di avere completa disponibilità dell'area coltivabile anche al disotto delle strutture di sostegno.

Questo tipo di organizzazione spaziale consente, tra l'altro, un agevole uso dei macchinari normalmente in uso all'attività agricola.

Le specie che il piano colturale prevede di coltivare risultano tra quelle più adatte alla coltivazione nei campi agrovoltaici come riportano diversi studi quale dell'università della Tuscia in quanto beneficiano degli effetti dell'ombreggiamento.

Il piano colturale prevede la coltivazione biologica e un costante uso della rotazione agraria associato ad un sistema di monitoraggio a supporto del sistema decisionale ai fini di una corretta gestione colturale.

Ciò consentirà di conseguire due obiettivi:

- Riduzione e ottimizzazione di costi e dei trattamenti;
- Riduzione dell'impatto sulle componenti ambientali orientando la coltivazione verso una agricoltura eco-compatibile;

L'organizzazione spaziale e quella agricola non ostacoleranno le normali attività di manutenzione dei componenti dell'impianto fotovoltaico.

La coltivazione sarà in "asciutto" e verrà utilizzata l'irrigazione di soccorso per far fronte alle criticità climatiche e alle necessità idriche durante la prima fase di piantumazione.

Per l'irrigazione di soccorso sarà predisposto un impianto di micro-irrigazione con pressione di funzionamento basse (tra 0,5 e 2,5 bar).

Il sistema di irrigazione sarà di tipo superficiale o di tipo interrato potendo sfruttare l'intelaiatura delle strutture di sostegno dei pannelli e la loro regolarità di posa; sarà associato a serbatoi da posare alla

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

necessità alimentati da autobotti trainate.

L'approvvigionamento sarà effettuato presso pozzi autorizzati all'emungimento.

5.2.2 Coltivazione interna: coltivazione sotto le strutture di sostegno

Al sotto delle strutture di sostegno, in associazione all'apicoltura, si coltiveranno le fasce di impollinazione di larghezza pari a circa 4 metri che costituisce uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

Si configura come una fascia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.

Le specie selezionate presentano una buona adattabilità alle caratteristiche del clima e del suolo locale e garantiscono fioriture scalari, in modo da produrre nettare e polline durante buona parte dell'anno.

La coltivazione delle fasce d'impollinazione prevede pochi interventi agronomici:

- preparazione del terreno,
- semina
- taglio al raggiungimento dell'altezza di 40-50 cm;
- pacciamatura;

Le strisce d'impollinazione introducono vantaggi di diversa natura:

- Paesaggistico: le strisce di impollinazione arricchiscono il paesaggio andando a creare un forte elemento di caratterizzazione;
- Ambientale: le strisce di impollinazione rappresentano una vera e propria riserva di biodiversità, importantissima specialmente per gli ecosistemi agricoli;
- Produttivo: le strisce di impollinazione possono costituire un importante supporto anche dal punto di vista produttivo. Nel caso delle strisce di impollinazione, studiando attentamente le specie da utilizzare è possibile generare importantissimi servizi per l'agricoltura, quali: aumento dell'impollinazione delle colture agrarie.

All'interno del campo agrovoltico saranno allocate le arnie.

5.3 Apicoltura

Oggi solamente le colonie di api allevate (*Apis mellifera*), e quindi sottoposte al controllo degli apicoltori,

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

sopravvivono, mentre sono praticamente sparite (almeno in Europa) le api selvatiche. Questo fenomeno ha portato alla quasi totale scomparsa degli alveari in natura, con grave perdita del patrimonio genetico e gravi ripercussioni sul servizio di impollinazione della flora spontanea e coltivata. Ma anche l'ape allevata è assoggettata situazioni di rischio.

Ai sensi dell'art. 1 della legge 313/2004 l'apicoltura è dichiarata attività di interesse nazionale (L 313/2004)

I ruoli principali dell'attività apistica sono molteplici:

- ✓ produzione diretta di reddito (miele, polline, propoli, gelatina reale, cera e servizio d'impollinazione);
- ✓ produzione indiretta di reddito attraverso l'impollinazione delle colture agrarie e forestali;
- ✓ salvaguardia dell'ambiente attraverso l'impollinazione delle specie spontanee;
- ✓ indicatore dello stato di salute del territorio;
- ✓ modello di sfruttamento non distruttivo del territorio; preservare e rendere produttivi ecosistemi in degrado o comunque marginali

L'apicoltura contribuisce ad alleviare i danni provocati dalle calamità e dalle patologie, andando incontro alle loro esigenze di nutrizione con l'impianto o la semina di piante utili per la raccolta di nettare, polline e propoli, offrendo loro fonti d'acqua non inquinata per il necessario approvvigionamento idrico delle colonie e la crescita delle famiglie.

L'uso di pesticidi in agricoltura e l'aumento dell'inquinamento, hanno causato una riduzione enorme nel numero di questi insetti nel mondo. L'allarme è elevatissimo, ed il fatto che anche l'ONU abbia creato una giornata apposita da dedicare alla salvaguardia di questi insetti è un segnale di come la preoccupazione sia elevata.

Le api hanno un ruolo importantissimo nel mantenimento della biodiversità e nella conservazione della natura. Sono insetti impollinatori, cioè permettono l'impollinazione e di conseguenza la formazione dei frutti, trasportando il polline da un fiore all'altro. Attraverso questa attività garantiscono la presenza di specie vegetali diverse fra loro, un elemento importantissimo per la salute della natura.

Il numero di arnie da posizionare è calcolato in rapporto alla grandezza degli impianti. Le arnie verranno distribuiti nei lotti secondo questa tabella:

LOTTO	NUMERO ARNIE
MS_1	40
MS_2	50
MS_3	10

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

Il progetto prevede, quindi, il posizionamento di circa 100 arnie da cui si stima di ottenere una produzione di circa 40-50 Kg di miele ciascuna, per un totale di circa 8.000-10.000 kg annui e contestualmente di attivare un virtuoso processo di conservazione e promozione delle biodiversità.

Al fine di migliorare la produzione di miele e garantire la vitalità delle api il progetto di apicoltura prevede l'inserimento di fasce di impollinazione distribuita lungo la viabilità interna e nelle fasce difficilmente coltivabili quali quelle e ridosso dei sostegni dei tracker. Si vuole così costruire un contesto che possa consentire la produzione di un miele particolarmente gradito al mercato.

Nei mesi invernali, ma soprattutto nei periodi più caldi in condizioni di clima secco, le api ricorrono all'acqua per regolare la temperatura e l'umidità all'interno dell'alveare. Mentre, quando il nettare, ricco di umidità, è tanto, il fabbisogno di acqua può essere soddisfatto con i fiori.

Secondo diversi autori, il fabbisogno annuale di un'arnia varia dai 30 ai 70 litri d'acqua.

A questo scopo saranno posizionati all'interno del campo e in prossimità delle arnie degli appositi abbeveratoi per assicurare un apporto continuo e sufficiente d'acqua permettendo alle api di bere senza il pericolo di annegare. La messa a disposizione di un'acqua di qualità controllata evita che le api si approvvigionino in fonti contaminate da pesticidi, a volte per ruscellamento, a volte per la semplice condensa (rugiada) sui vegetali trattati.

In materia sanitaria l'attività apistica è regolamenti da dispositivi quali:

- il Regolamento di Polizia Veterinaria (D.P.R. 8/2/1954 n. 320), che dispone i provvedimenti contro le malattie infettive e diffuse, tra cui quelle attinenti le api (capo XXIX);
- l' O.M. del 17/2/1995, recante le norme in materia di profilassi contro la varroasi.

L'impostazione dell'attuale normativa sanitaria considera e regola in modo uniforme la gestione di patologie apistiche che hanno cause, evoluzione, profilassi e terapia fra loro non equivalenti.

La sicurezza igienica del miele, poi, rappresenta un prerequisito della qualità del prodotto che il produttore deve garantire seguendo scrupolosamente la normativa in campo igienico-sanitario e adottando corrette procedure in fase di produzione primaria (allevamento) e di lavorazione.

Il Reg. 178/02 e il Reg. 852/04 costituiscono i riferimenti principali in termini di sicurezza alimentare, introducendo i concetti di filiera, analisi del rischio, responsabilità legali ed obblighi degli operatori, adozione di buone pratiche di produzione, rintracciabilità. HACCP2

Nel settore apistico la componente di rischio maggiormente rappresentativa è di natura chimica (fitofarmaci, medicinali, ecc.) pertanto le tematiche relative alla sicurezza igienico-sanitaria devono essere necessariamente considerate. Gli adempimenti che ne scaturiscono (pulizia degli impianti, delle attrezzature, ecc), nonché le tecniche che devono essere utilizzate per la sicurezza alimentare (autocontrollo, HACCP) necessitano, per la loro introduzione/utilizzazione, dell'assistenza nei confronti degli apicoltori

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

L'attività di apicoltura professionale del progetto agricolo BRUNO sarà quindi parte del progetto di inserimento ambientale e di preservazione delle biodiversità in linea con gli obiettivi che l'iniziativa della società proponente si è posta ma sarà anche parte del processo produttivo biologico che si vuole mettere in atto.

Lo stato di salute delle api sarà monitorato con conteggio periodico delle api morte (si effettuerà attraverso la pesatura dell'arnia), la determinazione della contaminazione di nettare, polline, miele, cera.

Annualmente si effettueranno analisi di laboratorio sulle api e sul miele che consentono di ottenere dei dati continuamente aggiornati sulla presenza di fitofarmaci e inquinanti nell'ambiente.

Calcolando un costo dell'arnia pari a 80,00 €/cad. (ammortizzabile in 10 anni) a cui si aggiungono 120,00 € per l'acquisto di sciami e della cera (ammortizzabili in 5 anni), si avrà un costo di avvio di circa 20.000 € a fronte di una PLV annuale stimata di circa (100 arnie * 40 kg/cad. * 10 €/kg) 40.000 €.

5.3 Contributo delle attività presenti nel progetto agricolo alla rigenerazione delle biodiversità

L'organizzazione e l'articolazione del progetto agricolo BRUNO introduce una serie di attività che tutte insieme e singolarmente contribuiscono alla rigenerazione e conservazione delle biodiversità.

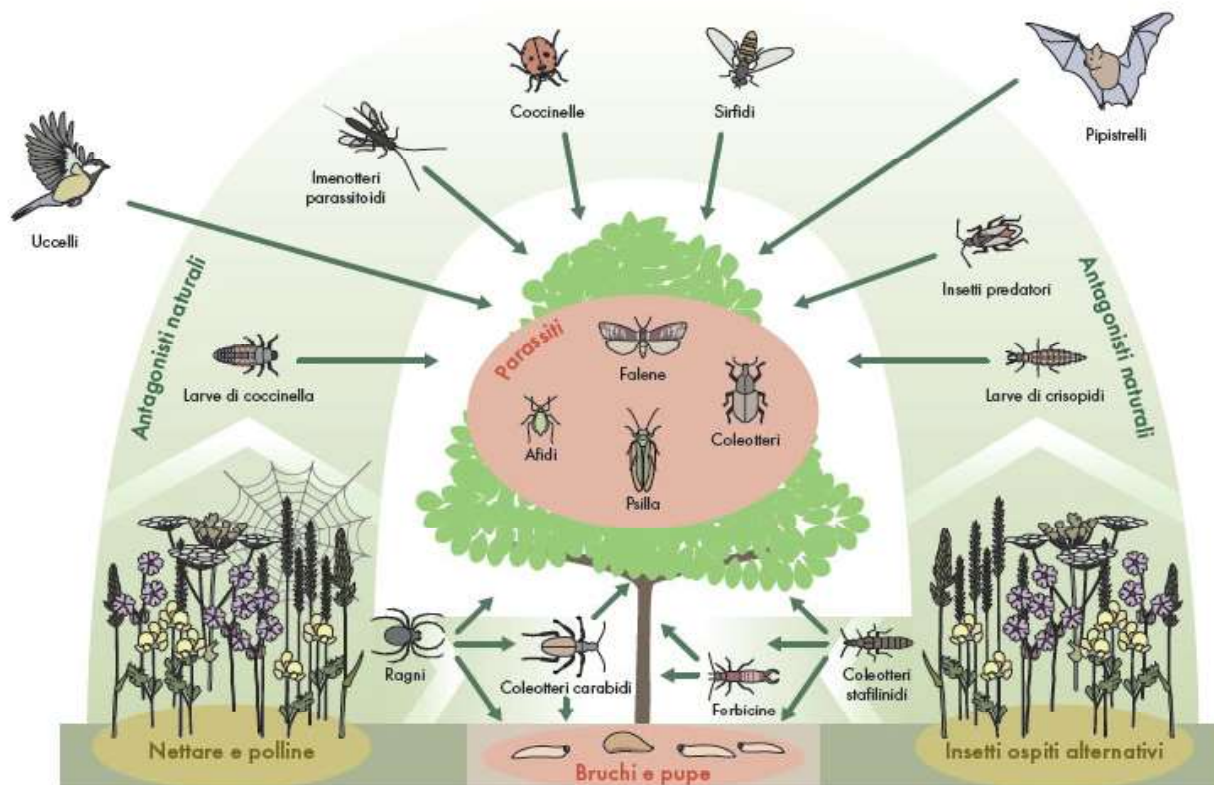
Lo scenario di base dell'area d'impianto è quello di un suolo da anni condotto a seminativo estensivo che ha comportato l'annullamento di ogni forma di naturalità con conseguente compromissione e banalizzazione delle biodiversità.

Gli elementi cardine del progetto agricolo BRUNO, in relazione alla sua funzione ambientale, sono:

- Coltivazione biologica;
- Utilizzo agricolo del 92% dell'area interessata dal progetto;
- Introduzione delle fasce d'impollinazione in associazione all'apicoltura;
- Differenziazione della coltivazione in un regime di alternanza colturale;
- Ricostruzione di habitat dell'avifauna con alberatura a portamento a siepe;
- Ricostruzione di habitat dei piccoli rettili con la formazione di cumuli di pietra;

Ognuna di queste attività svolge un'azione positiva sulla naturalità e sull'ambiente; l'insieme delle azioni, invece, genera un circolo virtuoso sulla ricostruzione della naturalità e delle biodiversità che trova effetti benefici non solo sull'area in questione ma che si estende anche nelle zone limitrofe.

Si pensi agli effetti degli impollinatori naturali e all'habitat che offrono le fasce d'impollinazione.



Interazione tra antagonisti naturali favoriti dalle strisce d'impollinazione

Così come le fasce d'impollinazione e la conduzione biologica agiscono insieme sulla conservazione e nell'uso degli antagonisti naturali esistenti nell'ambiente, con l'obiettivo di controllare i parassiti per mantenerli entro limiti inferiori alle soglie di danno.

Si ottiene, così, l'introduzione nell'ambiente di agenti biotici (insetti, acari, nematodi, batteri, virus, funghi) che, inserendosi nell'ecosistema, ne divengono forza regolatrice di controllo, in molti casi durevole nel tempo (lotta biologica).

Pertanto, in considerazione, che con l'impianto agrovoltaico BRUNO per 30 anni sarà assicurata sull'area la continuità dell'attività agricola con un piano di coltivazione sempre improntato sui punti di cui innanzi per i quali saranno assicurati sevizi ambientali e ecosistemici per il ripristino e la conservazione degli elementi della biodiversità prima del tutto assenti sull'area d'impianto.

5.4 Applicazioni delle tecnologie della agricoltura di precisione

L'applicazione della agricoltura di precisione, dei sistemi meccanici e di automazione della attività agricole si prestano al meglio ad essere utilizzate nei campi agrivoltaici, sia per le geometrie delle aree coltivate (filari di pannelli fotovoltaici) che per le particolari condizioni di luce e di umidità del terreno.

Come già anticipato nella premessa la Regione Puglia nella Legge Regionale n. 55 del 17/12/2018 all'art. 2

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

definisce l'agricoltura di precisione come:

"Agricoltura di precisione (AdP)" una gestione aziendale agricola, forestale e zootecnica, basata sull'osservazione, la misura e la risposta dell'insieme di variabili quanti-qualitative inter e intra-campo che intervengono nell'ordinamento produttivo. Ciò al fine di definire, dopo analisi dei dati sito-specifici, un sistema di supporto decisionale per l'intera gestione aziendale, con l'obiettivo di ottimizzare i rendimenti nell'ottica di una sostenibilità avanzata di tipo climatico e ambientale, economico, produttivo e sociale".

Lo scopo della sperimentazione è quello di valutare tutti gli effetti, le criticità e i possibili miglioramenti delle applicazioni della agricoltura di precisione insieme alle tecniche di coltivazione e raccolta meccanizzate e automatiche.

Cercando di rilevare i costi benefici sia in termini produttivi che ambientali; ossia si valuteranno i risparmi delle risorse naturali, dei costi aziendali, l'efficienza produttiva mettendo a confronto i risultati nel campo sperimentale con quello a coltivazione tradizionale.

La conformazione dei campi agrivoltaici si presta bene alle applicazioni della guida automatica che consente di coltivare con precisione le varie aree a cui è sottoposto la divisione dell'uso del suolo (area di coltivazione, fasce di impollinazione); consente inoltre di garantire un elevato grado di sicurezza rispetto a possibili incidenti che potrebbero arrecare danno alle strutture fotovoltaiche.

Così come sarà possibile correggere tutte le variazioni delle caratteristiche delle piante e del terreno in relazione alla variabilità delle luminosità e umidità del suolo.

L'applicazione della tecnologia isobus è realizzabile anche con sistemi trasferibili da un mezzo ad un altro e quindi anche con costi moderati.

5.4.1 Sistemi di guida parallela o automatica

La guida parallela e con maggiore precisione quella automatica permette di limitare a pochi centimetri il sormonto fra passate attigue. Senza tali dispositivi la sovrapposizione è in genere di alcune decine di centimetri nel caso di lavorazioni superficiali del terreno e di metri nella distribuzione di concimi e nell'esecuzione di trattamenti antiparassitari o di diserbo. La sovrapposizione genera un aumento dei tempi di lavoro, un incremento nel consumo di gasolio, uno spreco di prodotto, un conseguente potenziale impatto ambientale. Inoltre, nel caso di diserbi in post-emergenza e di trattamenti antiparassitari nelle zone di sovrapposizione avviene una doppia distribuzione che può generare un danno alla coltura, talvolta poco visibile, ma reale.

Quindi permette una guida che segue una direzione precisa che non consente deviazioni o sbandamenti.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

Tali sistemi segnalano quando il veicolo non è in linea per regolare la posizione e seguire il percorso corretto, indipendentemente dal percorso da seguire nel campo o dal tipo di terreno.

Si potrà optare per sistemi fissi o intercambiabili su più mezzi.

5.4.2 Irroratrici

Un'irroratrice per trattamenti tecnologicamente aggiornata dispone di sistemi per disattivare progressivamente gli ugelli (di solito per gruppi) e chiudere progressivamente le sezioni della barra distributrice. La georeferenziazione consente di conoscere dove si è irrorato e in presenza del dispositivo che governa l'apertura e chiusura degli ugelli evitare le doppie distribuzioni. Se si possono chiudere le sezioni della barra sarà possibile superare agevolmente eventuali ostacoli sul campo. Anche in questo caso i vantaggi sono l'incremento della produttività del lavoro, il risparmio di prodotto, l'ottima copertura e il minore impatto ambientale.

5.4.3 Sistemi per rateo variabile

Questi sistemi consentono di gestire la variabilità ambientale applicando in modo conseguente gli input chimici, meccanici e biologici. È possibile farlo in tutte le fasi del ciclo colturale: lavorazioni del terreno, semina, concimazioni, trattamenti di difesa e irrigazione. Le metodologie per affrontare la distribuzione variabile (o rateo variabile) sono fondamentalmente due: quella impostata su mappe e quella che utilizza sensori.

Per tale tecnica si utilizzano dispositivi (sensori) che rilevano in tempo reale i dati reputati interessanti (caratteristiche chimico-fisiche del terreno, stato della coltura ecc.) e da utilizzare come indicatori per gestire lo svolgimento dell'operazione.

Una macchina distributrice di agrochimici a rateo variabile può modificare le quantità distribuite in base alle informazioni raccolte dal sensore fornendo vantaggi in termini di risparmio e miglioramento delle performance produttive. Se tali informazioni sono memorizzate e geo-referenziate potranno però essere elaborate in mappe, confrontate con altri rilievi e in tal modo fornire indicazioni per impostare strategie agronomiche più efficaci sulle colture successive. La geo-referenziazione, quindi, offre più ampie possibilità di applicazione.

5.4.4 Sistemi di monitoraggio connessi all'agricoltura di precisione

All'interno dei singoli lotti di impianto saranno posizionate delle centraline meteo, una dedicate alle

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

rilevazioni meteo per il monitoraggio della produzione di energia elettrica, altre per il monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e delle coltivazioni ad uso dell'attività agricola.

Le centraline dedicate alla attività agricola saranno collegate a delle sonde che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

- Centraline meteo per la misura di:
 - ✓ Vento
 - ✓ Umidità del terreno
 - ✓ Umidità ambiente
 - ✓ Piovosità
 - ✓ Bagnatura delle foglie
 - ✓ Radiazione solare
 - ✓ Sensori di umidità del suolo
 - ✓ Sensori per la valutazione della vigoria delle piante
 - ✓ Temperatura

Le centraline sono alimentate da propri pannelli fotovoltaici installati a bordo.

Le centraline saranno posizionate mai meno di due per lotto di impianto, a esse saranno poi collegati i sensori per la misurazione dei dati di cui sopra.

Tutte le centraline meteo di ogni singolo lotto di impianto saranno poi connesse ad una unica unità centrale per la raccolta dei dati; i sensori saranno collegati alle centraline tramite wi-fi.

I dati raccolti saranno utilizzati per monitorare le caratteristiche chimico-fisiche del terreno, la sua fertilità, le variazioni termoigrometriche e la produttività agricola.

Grazie alla connettività GPRS, i dati sono inviati in tempo reale al centro di raccolta dati, e possono essere visualizzati tramite una normale connessione Internet, da qualsiasi postazione PC o dal proprio smartphone o tablet.

Saranno, poi, installate per ogni lotto di impianto delle stazioni meteo per il rilevamento dei dati di misura della temperatura e umidità dell'aria, misura della temperatura del modulo fotovoltaico, misura della velocità e direzione del vento, della radiazione solare, della pressione atmosferica, e della pioggia.

6. LA COMPATIBILITÀ TRA ATTIVITA' DI PRODUZIONE DI ENERGIA FOTOVOLTAICA E L'ATTIVITÀ AGRICOLA

Il presupposto di un qualsiasi progetto integrato è quello dello studio preliminare delle interferenze

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

finalizzato a valutare e risolvere le interferenze derivanti da differenti esigenze connesse con l'esercizio delle singole attività produttive.

Questo metodo di lavoro è stato applicato a questo progetto agrivoltaico caratterizzando tutta l'architettura dell'impianto fotovoltaico e del progetto nel suo generale. Sono state ricercate e ottenute soluzioni, sia alle problematiche tecniche-organizzative che a quelle di tipo ambientale-paesaggistico come di seguito si descrivono.

6.1 Soluzioni tecniche-organizzative

6.1.1 Le scelte dimensionali

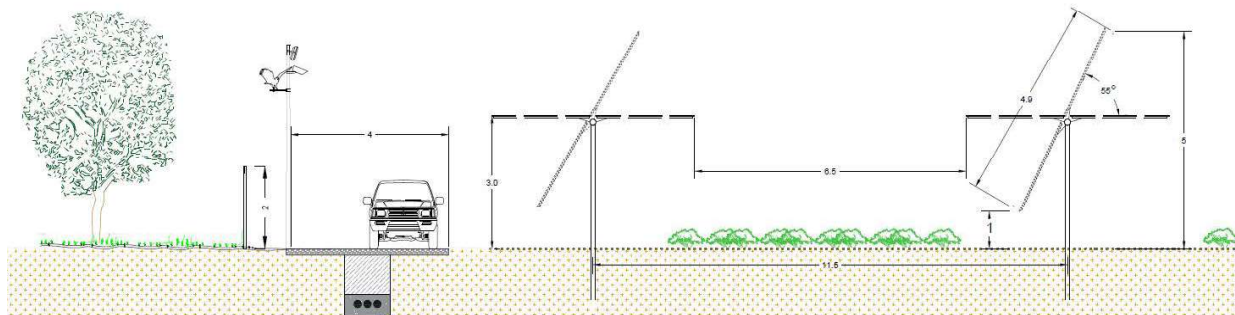
Le due attività incluse nella proposta progettuale che definiscono l'iniziativa agrivoltaica, produzione elettrica e coltivazione agricola, si manifestano in forme produttive differenti: una, quella elettrica, di tipo statico; l'altra, quella agricola, di tipo dinamico. Ciò ha imposto a tutti gli attori in campo una valutazione interdisciplinare di tipo ingegneristico e agronomico con particolare attenzione ai singoli processi produttivi. Per consentire il regolare svolgimento dell'attività agricola che richiede spazi per la crescita vegetazionale, per la coltivazione e la raccolta sono stati messi in relazione i parametri di crescita delle piante, delle dimensioni dei macchinari per la semina, di coltivazione e di raccolta con i parametri dimensionali classicamente utilizzati per la definizione del layout dell'impianto fotovoltaico. Quindi è stata definita l'altezza da terra dei sostegni in maniera tale che la vegetazione non producesse ombra; è stata definita la larghezza tra le file dei tracker (pitch) in maniera tale che il transito dei mezzi agricoli non fosse ostacolato e allo stesso modo potesse avvenire in sicurezza; la recinzione e la viabilità sono state collocate in maniera tale da favorire la coltivazione per colture a siepe per favorire l'azione frangivento unitamente alle favorevoli implicazioni ambientali.

Per l'impianto BRUNO si è scelto di dimensionare i sostegni dei pannelli fotovoltaici in maniera tale che questi siano collocati ad un'altezza da terra pari a 1,0 mt a presentino un pitch di 11,5 mt. che garantiscono la piena compatibilità dell'attività agricola in tutte le sue fasi di semina, coltivazione e raccolta secondo gli ordinari metodi e secondo l'ordinaria meccanizzazione del settore ma anche secondo le più moderne frontiere della tecnologia applicata al settore agricolo.

Queste dimensioni consentono, tra l'altro, di poter programmare l'attività di falciatura della vegetazione spontanea in archi temporali sufficientemente distanziati.

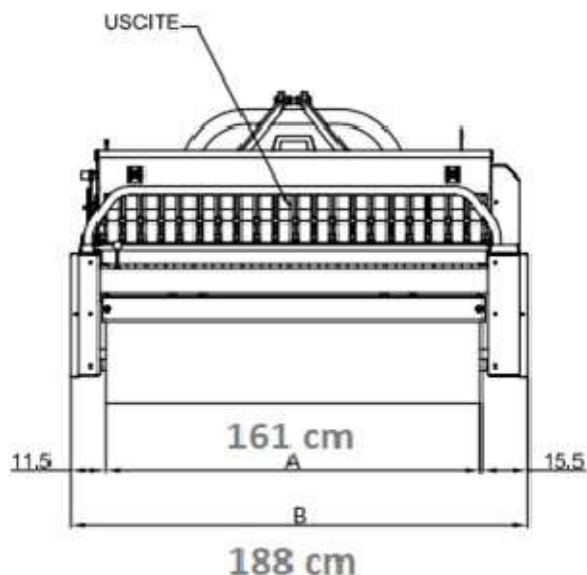
Si aggiunga che il layout a filari dell'impianto fotovoltaico, così definito, si adatta perfettamente alle esigenze di avvicendamento colturale della conduzione agricola biologica.

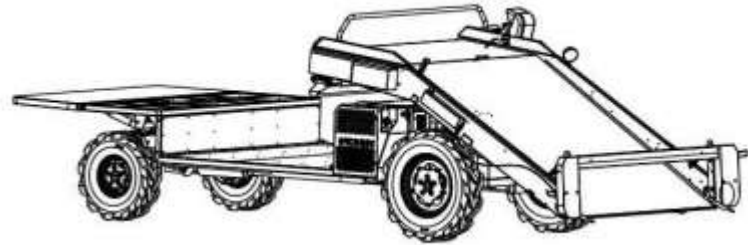
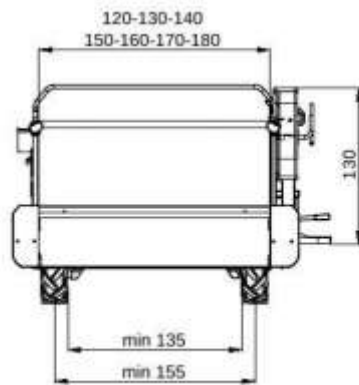
L'organizzazione del campo fotovoltaico è tale da consentire l'utilizzo di macchine normalmente in uso alla agricoltura potendo arrivare a coltivare filari sino ad una larghezza di 10-11 mt.



In particolare, per le coltivazioni orticole, la raccolta è una fase del processo produttivo più importante ed ha una grossa incidenza sui costi di produzione. L'utilizzo di un'apposita macchina permetterà di ridurre i costi e di evitare più passaggi di raccolta. La macchina utilizzata sarà una raccogliitrice motorizzata, la struttura della macchina permette di essere utilizzata per più tipologie di colture, ha una larghezza variabile di testata di raccolta che va da 120 cm a 180 cm ed una carreggiata variabile da 135 cm a 200 cm.

Questa tipologia di macchina è già in possesso di un'azienda agricola biologica, attiva nella zona e specializzata nella coltivazione delle colture orticole.





Per l'operazione della semina verrà utilizzata una macchina seminatrice con larghezza di semina variabile, in modo da poter essere utilizzata per tutte le colture.

Si citano inoltre altre macchine da poter utilizzare quali: le trebbiatrici con barra lunga, le scuotitrici ad ombrello, i battitori per tutta l'altezza (per l'ulivo superintensivo) associato a un convogliatore.



L'organizzazione del campo, come prima rappresentata, garantisce anche l'esercizio della ordinaria manutenzione di pulizia dei pannelli fotovoltaici che viene effettuata con mezzi meccanici in grado di percorrere agevolmente i filari coltivati utilizzando macchinari simili, per caratteristiche, a quelli in uso al mondo agricolo senza arrecare disturbo o danno.

Sono quindi consentite tutte le operazioni colturali le più meccanizzate possibile anche quelle con un ridotto utilizzo dell'operatore. Le macchine agricole di normale uso e produzione ben si adattano a lavorare nei filari scelti per la coltivazione, e saranno scelte di volta in volta tenendo presente sempre presente le dimensioni dei pannelli e le dimensioni dei filari, oltre chiaramente, alle esigenze della specifica coltura, alla struttura del suolo e allo spazio di manovra tra un filare ed un altro.

Tutte le macchine potranno essere dotate eventualmente di un collegamento isobus che permetterà di controllare anche in remoto il loro utilizzo e il corretto funzionamento.

In pratica sono state messo in atto scelte progettuali che rendono perfettamente compatibile e sostenibile l'integrazione tra le due realtà imprenditoriali.

6.1.2 L'organizzazione dell'impiantistica

Sul tema dell'impiantistica attenzione particolare è stata riposta nelle scelte connesse alla sicurezza considerando che la tipologia di personale addetto alla due attività produttive provengono da mondi produttivi differenti: uno di estrazione più prossima alle logiche industriale, l'altra più prossima alla cultura "contadina".

La necessità di avere un surplus di sicurezza rispetto all'ordinaria organizzazione di un campo fotovoltaico ha guidato la progettazione impiantistica ponendo particolare attenzione alle vie dei cavi e alla loro modalità di posa. Si è adottata la soluzione di disporre, per la BT, parte in un percorso sollevato da terra e solidale con le strutture di sostegno, e parte disposta in maniera tale da creare dei cavidotti di attraversamento concentrati in pochi punti e facilmente identificabili. I cavidotti di attraversamento, tra le

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “BRUNO” - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

file dei tracker, saranno segnalati da apposite paline identificative la cui superficie soprasuolo sarà inibita alla coltivazione. Per quanto riguarda la MT si è adottata la soluzione di disporla lungo la viabilità interna opportunamente segnalata da paline di pericolo ammonitive.

La quadristica di campo sarà di tipo chiuso con chiave, sollevata da terra e segnalata.

A questo si aggiunga che le attività saranno regolamentate con un disciplinare interno in cui, tra le altre cose si imporrà il divieto di accendere fuochi, il rispetto delle informazioni dei lavoratori ai sensi della legislazione sulla sicurezza sui luoghi di lavoro, la tenuta di riunioni periodiche per lo scambio delle informazioni sulle attività a svolgersi.

Quindi è stata sufficiente una buona ingegneria di base per superare agevolmente le interferenze e annullare le criticità legate alla sicurezza e individuare soluzioni all’interno di un perimetro di ordinario.

6.1.3 Il sistema di irrigazione

La coltivazione prevista nel piano di coltivazione dell’impianto BRUNO è di tipo “asciutto” con specie di tipo autunnali- invernali-primaverili. La struttura impiantistica fotovoltaica del tipo ad inseguimento solare consente di utilizzare anche coltivazioni irrigue con sistemi di tipo superficiale o di tipo interrato potendo sfruttare l’intelaiatura delle strutture di sostegno dei pannelli e la loro regolarità di posa. L’irrigazione sarà del tipo di “soccorso” ossia da rendere disponibile nei casi di particolare stress idrico. Per l’approvvigionamento dell’acqua si farà ricorso al sistema di autobotti trainate. L’impianto di irrigazione sarà alimentato da serbatoi approvvigionati come detto prima.

Si farà ricorso alla irrigazione di soccorso almeno nei primi tre anni degli ulivi e nella prima fase della semina delle orticole.

6.1.4 Soluzioni ambientali-paesaggistiche

Una volta definita l’architettura dell’impianto e i parametri dimensionali è stato valutato il loro effetto sul territorio modellando l’architettura finale in relazione a soluzioni che, in ambito ambientale e paesaggistico, potessero permettere al meglio l’inserimento dell’iniziativa nel contesto territoriale ma che al contempo potessero valorizzare nel miglior modo i servizi ecosistemici offerti del suolo.

Ciò ha influito sulla disposizione delle recinzioni, sulla scelta dei materiali da utilizzare, sui metodi installativi ed esecutivi, sulle tipologie di coltivazioni, sulle scelte delle colture agricole da praticare, sul tipo di

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

piantumazione, sulle aree da destinare alla coltivazione e alla mitigazione.

Ognuna di queste scelte è stata frutto di un'analisi di compatibilità atta a garantire l'assenza di disturbo reciproco tra la produzione agricola e la produzione di energia.

Quindi sono stati previsti i giusti spazi per consentire la piantumazione dei filari di uliveto a siepe (superintensivo) lungo il perimetro potendo garantire un'elevata mitigazione rispetto alla percezione visiva dell'impianto fotovoltaico. Le coltivazioni sono state scelte tra quelle strettamente collegate al nostro territorio e alla tradizione tutte compatibili con gli spazi coltivabili ricavati. Si voluto adottare, per la coltivazione, il disciplinare della agricoltura integrata e se possibile quella dell'agricoltura biologica, quindi coltivazioni a basso o nullo impatto ambientale. Tutte le installazioni meccaniche e le fondazioni sono state progettate prive di parti cementizie interrate che avrebbero potuto arrecare danno anche alle attrezzature agricole.

Sono state individuate coltivazioni con ridotte esigenze idriche per limitare, tra le altre cose, criticità ai mezzi utilizzati per la manutenzione e pulizia dei pannelli fotovoltaici; tra queste quelle che hanno dimostrato migliorare la propria produttività in condizioni di esposizione ridotta alle radiazioni solari.

La riduzione dell'esposizione diretta alla luce solare al di sotto dei pannelli fotovoltaici, ininfluenza su alcune colture, riduce la temperatura dell'aria di giorno e aumenta la temperatura di notte. Tale circostanza permette alle piante sotto i pannelli solari di trattenere più umidità rispetto alle coltivazioni "a campo aperto" consentendo così un risparmio idrico.

Al contempo, la vegetazione sottostante, agendo da termoregolatore riduce la temperatura e, specie nei mesi più caldi, migliora l'efficienza dei pannelli fotovoltaici incrementandone la produttività.

La viabilità interna e gli spazi di manovra saranno utilizzati per dare corso alla attività di apicoltura predisponendo gli alloggiamenti per le arnie che potranno così godere di un ambiente protetto da furti e vandalismi; sarà agevolata inoltre la raccolta del miele e quindi la sua commercializzazione. Lungo la viabilità di servizio parte delle pietre affioranti sul sito, altrimenti allontanate, saranno utilizzate per la ricostruzione dell'habitat dei piccoli rettili.

In pratica l'organizzazione dell'impianto fotovoltaico e la produzione agricola, se insieme, mettono in circolo anche un complesso di soluzioni ambientalmente efficaci, diversamente non perseguibili e capaci di non alterare la quantità dei servizi ecosistemici del suolo. Creano, cioè, condizioni utili per la conservazione e a volte per il recupero delle biodiversità.

Anzi con l'agrovoltaico è possibile intervenire in maniera positiva, lì dove l'agricoltura intensiva e monocolturale ha banalizzato il paesaggio ed ha aggredito il sistema biologico depauperandolo della naturalità. Si introducono cioè azioni di riconversione e ripristino ambientale.

Ma è rilevante osservare come le soluzioni organizzative adottate per le due iniziative imprenditoriali si

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

dimostrino ambientalmente efficaci e capaci di innescare un percorso virtuoso tale che una migliora l'efficacia e la produttività dell'altra attività garantendo compatibilità e adeguatezza.

Con particolare riferimento all'attività agricola va considerato che normalmente per una migliore produttività la scelta delle coltivazioni è legato alla conoscenza del contesto in cui si praticano.

Alla stessa maniera in campo agrivoltaico allorché il processo decisionale della parte agricola tiene conto delle condizioni ambientali di produzione, si possono ottenere risultati non particolarmente difforni di quelli ottenibili per coltivazioni in campo aperto.

6.2 Regolazione dei rapporti commerciali

Il terreno su cui realizzare la proposta progettuale è detenuto, dalla società proponente, in forza di un contratto di diritto di superficie con la proprietà.

Nell'ambito di tale contratto la società proponente concederà alla società conduttrice dell'attività agricola a titolo gratuito l'uso del suolo ai soli esclusivi fini agricoli.

La conduzione agricola dei terreni sarà affidata a ditte locali con esperienza del settore biologico.

A questo contratto sarà associato anche un disciplinare per regolare tutte le attività interferenti e le attività accessorie quali operazioni di manutenzione del suolo ed eventualmente anche parte di quelle associate alla manutenzione dei pannelli fotovoltaici.

Il contratto avrà una durata pari alla vita dell'impianto con possibilità di rinnovo e adeguamento annuali sulla scorta dei risultati della conduzione agraria.

Inoltre la società proponente si farà carico, a titolo incentivante, delle spese di primo impianto e degli investimenti per l'innovazione tecnologica connessa all'agricoltura di precisione (agricoltura 4.0).

Al conduttore agricolo rimarrà per intero tutta la produzione.

7. ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI COLTIVAZIONE

Di seguito si riporta una sintesi del piano di coltivazione meglio trattato nella relazione Analisi Paesaggistica_05.

Sono state individuate 3 aree di coltivazione, una per ogni lotto d'impianto; per ciascuna delle quali si ha :

- ✓ un'area esterna al perimetro del parco che si estende dal confine di proprietà alla recinzione;
- ✓ un blocco di coltivazione interna al parco per la coltivazione tra le file dei tracker.

Che complessivamente quotano 290.873 mq di area coltivabile

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

Il piano colturale prevede di utilizzare, per singola coltivazione, file alternate o continue. Questo consentirà di poter applicare anche il principio dell'alternanza colturale in cui è possibile praticare la coltivazione di due specie distinte contemporaneamente, o di tenere a "riposo" metà del suolo per non assoggettarlo a stress produttivo.

Oltre all'area coltivata per la produzione agricola è prevista, in associazione alla pratica dell'apicoltura, la formazione di fasce di impollinazione costituite da filari realizzati al di sotto delle strutture di sostegno dei pannelli.

Le fasce di impollinazione, di cui si dirà dettagliatamente più innanzi, saranno di tipo seminato prevedendo quali essenze floristiche quelle tipiche dell'area del Salento con lo scopo di arricchire la formazione del miele e la ricostruzione dell'habitat.

7.1 Dimensioni delle aree coltivabili

DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI LOTTO SC_1

l'area esterna è di circa 18.382 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 3.062 piante di ulivo;

l'area tra le file dei tracker sviluppa 57.445,00 mq di area coltivabile;

l'area sotto i tracker è di circa 37.922,00 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale fascia di impollinazione;

quindi complessivamente abbiamo 113.749,00 mq circa di area coltivata pari al 91,89 % dell'area del lotto di impianto.

DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI LOTTO SC_2

l'area esterna è di circa 22.900 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 3.815 piante di ulivo;

l'area tra le file dei tracker sviluppa 83.268,00 mq di area coltivabile;

l'area sotto i tracker è di circa 52.232,00 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale fascia di impollinazione;

quindi complessivamente abbiamo 158.400,00 mq circa di area coltivata pari al 92,56 % dell'area del lotto di impianto.

DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI LOTTO SC_3

l'area esterna è di circa 2.617mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 436 piante di ulivo;

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

l'area tra le file dei tracker sviluppa 13.435,00 mq di area coltivabile;
 l'area sotto i tracker è di circa 2.672,00 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale fascia di impollinazione;
 quindi complessivamente abbiamo 18.724,00 mq circa di area coltivata pari al 88,82 % dell'area del lotto di impianto.

7.2 DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Il piano colturale è stato elaborato mediante analisi incrociata delle caratteristiche pedoclimatiche del territorio, della struttura del suolo, e del layout dell'impianto fotovoltaico. La scelta delle colture proposte è stata effettuata valutando le peculiarità delle stesse e la capacità di ogni specie di adattarsi alle condizioni ambientali che si possono venire a creare in un'area destinata alla produzione di energia rinnovabile e in particolare con un impianto ad inseguimento solare con asse di rotazione N-S.

Il suolo è stato considerato come un sistema dinamico al cui interno si rendono possibile delle trasformazioni che possono modificare le caratteristiche e la qualità dello stesso; le caratteristiche chimiche e fisiche del suolo sono interdipendenti tra loro e determinano, in concorso con altri fattori (clima, interventi dell'uomo, ecc.), quella che viene definita come la fertilità di un terreno, che altro non è che la sua capacità di essere produttivo, non solo in termini quantitativi ma anche (e soprattutto) in termini qualitativi.

Quindi all'interno di una molteplicità di fattori, tutti però connessi alle effettive condizioni ambientali del sito di studio, sono state effettuate le valutazioni che hanno condotto alla scelta di un piano colturale ritagliato intorno alle disponibilità spaziali e di illuminazione; valutando le condizioni termiche e pluviometriche, la ricettività del mercato e l'identità territoriale.

7.2.1 Le Coltivazioni previste dal Piano Colturale

Il piano colturale ha inteso privilegiare le coltivazioni autoctone e della tradizione locale che meglio si adattano alle condizioni ambientali e all'organizzazione spaziale caratterizzato dalla contemporanea presenza dell'impianto fotovoltaico, nonché dalle caratteristiche del terreno.

Le aree di coltivazione si basano sull'area resa disponibile dall'architettura dell'impianto FV che prevede:
 In questa maniera, come già evidenziato, si raggiunge il risultato di avere come superficie totale coltivata il 92 % della superficie totale dell'area disponibile.

Lo spazio coltivato è organizzato per due tipologie di coltivazioni:

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Energia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

- ✓ Coltivazione stagionale
- ✓ Coltivazione di lunga durata

Lungo il perimetro dell'impianto FV si procederà con la coltivazione dell'ulivo superintensivo; una coltivazione quindi con un ciclo di vita pari a 15/ 20 anni; quindi, si sono ipotizzati due cicli colturali.

Lungo le file dei tracker, invece, si procederà alla coltivazione con alternanza colturale di orticole, leguminose ecc. quindi di tipo stagionale o biennale.

Dopo una attenta analisi del terreno e degli aspetti agronomici richiesti e dopo aver condotto un'accurata analisi di mercato, si è deciso di optare per la coltivazione di spinacio, rucola nel primo anno

Nel perimetro esterno alla recinzione di 43.899,00 mq si prevede di impiantare 7.313 piante di ulivo favolosa f 17.

Le piante verranno messa a dimora in un unico filare, distanziate tra loro 1,5 mt.

- Distanza piede pannello a piede pannello 11,50 mt
- Interfila a 6,58 mt

La superficie totale coltivata risulta essere 92,04 % della superficie totale dell'area disponibile.

Lotto di Impianto	Superficie del lotto di impianto	Superficie coltivata tra i tracker	Superficie coltivata sotto i tracker	Superficie coltivata perimetrale esterna	Zona e tipo di coltivazione			Percentuale di area coltivata sul totale della superficie
					Coltivazione perimetrale esterna	Coltivazione in traliccio	Coltivazione sotto i tracker	
Lotto SC_1	123.793,00	57.445,00	37.922,00	18.382,00	ULIVO	RUCOLA	FASCIA IMPOLLINAZIONE	91,89%
Lotto SC_2	171.131,00	83.268,00	52.232,00	22.900,00	ULIVO	SPINACIO	FASCIA IMPOLLINAZIONE	92,56%
Lotto SC_3	21.081,00	13.435,00	2.672,00	2.617,00	ULIVO	SPINACIO	FASCIA IMPOLLINAZIONE	88,82%

7.2.2 Analisi Del Terreno

Si è proceduto all'analisi del terreno e pertanto è stato attivato un campionamento del suolo allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche chimiche e fisiche dello stesso e studiare le colture che meglio si prestano al terreno in oggetto.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

E' stato utilizzato il metodo di campionamento non sistematico ad X: sono stati scelti i punti di prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie, formando delle immaginarie lettere X, e sono stati prelevati diversi campioni elementari (quantità di suolo prelevata in una sola volta in una unità di campionamento) ad una profondità di circa 40 cm.

Successivamente i diversi campioni elementari ottenuti sono stati mescolati al fine di ottenere i campioni globali omogenei dai quali si sono ricavati i 3 campioni finali, circa 1 kg/cadauno terreno, che sono stati poi analizzati.

Le analisi chimico-fisiche effettuate ci hanno fornito informazioni relative alla tessitura (rapporto tra le varie frazioni granulometriche del terreno quali sabbia, limo e argilla): tale valore determina la permeabilità e la capacità di scambio cationico del suolo, la salinità, la concentrazione di sostanza organica ed elementi nutritivi, l'analisi del complesso di scambio e il rapporto tra i vari macro-elementi. Dai risultati fornitici risulta che il terreno è costituito da:

- un terreno franco sabbioso argilloso (FSA) con il 45% di sabbia, il 16 % di limo e il 39 % di argilla;
- un terreno alcalino con un ph compreso tra 7,8 e 8,1;
- terreno non calcareo, ma con una conducibilità elettrica leggermente più elevata rispetto ai valori guida. Le concentrazioni di azoto e sostanza organica risultano leggermente basse, i macro-elementi quali fosforo e potassio si attestano su valori normali.
- terreno particolarmente ricco di calcio e magnesio e possiede un'elevata capacità di scambio cationico.

Nel complesso, nonostante risultano leggermente bassi i valori di sostanza organica e azoto, possiamo affermare che la coltivazione di diverse specie su tale terreno non desta preoccupazione.

Il rapporto carbonio/azoto si attesta su valori normali.

7.2.3 La scelta delle coltivazioni

Nella coltivazione interfila dell'area SC_1 si prevede la coltivazione della rucola in tutti i filari. La successione colturale sarà condotta utilizzando tutta la superficie utile. Ciò comporta che l'area annualmente coltivata è di mq 57.445,00 circa.

In questo blocco si inizierà al primo anno con la coltivazione della rucola (*Eruca sativa*).

La rucola è una pianta erbacea, glabra, con una radice che può raggiungere i 20 cm di profondità. Il fusto è eretto, esile ma consistente, con ramificazioni che possono partire dopo il terzo inferiore. Le foglie inferiori sono pennatopartite, con margine più o meno inciso; quelle lungo il caule sono piccole, meno incise ed allungate. È una specie che ben si presta a diversi tipi di terreno anche se sono tuttavia da preferire substrati di medio impasto, argilloso calcarei, freschi e drenanti in modo da evitare fenomeni di ristagno

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

idrico superficiale. La semina avviene meccanicamente in campo in un lasso temporale molto ampio, può essere effettuata da marzo sino a settembre ottobre in base alle diverse esigenze.

Prima della semina è necessario preparare il terreno con un'aratura profonda 30-35 cm. La distanza tra le file è di circa 30 cm e sulla fila le piante distano 15 cm.

Perciò che concerne l'irrigazione in pieno campo, il periodo scelto per la coltivazione della rucola è quello autunnale/invernale, possiamo evitare l'irrigazione ad aspersione riducendo notevolmente le spese di conduzione e gli sprechi idrici e l'inquinamento della falda.

La raccolta è prevista 40-60 giorni dopo la semina quando la pianta avrà raggiunto un'altezza di circa 10 cm; tale operazione può essere effettuata manualmente o meccanicamente in modo da ridurre al minimo l'ingresso di operatori agricoli nei terreni destinati alla produzione di energia.

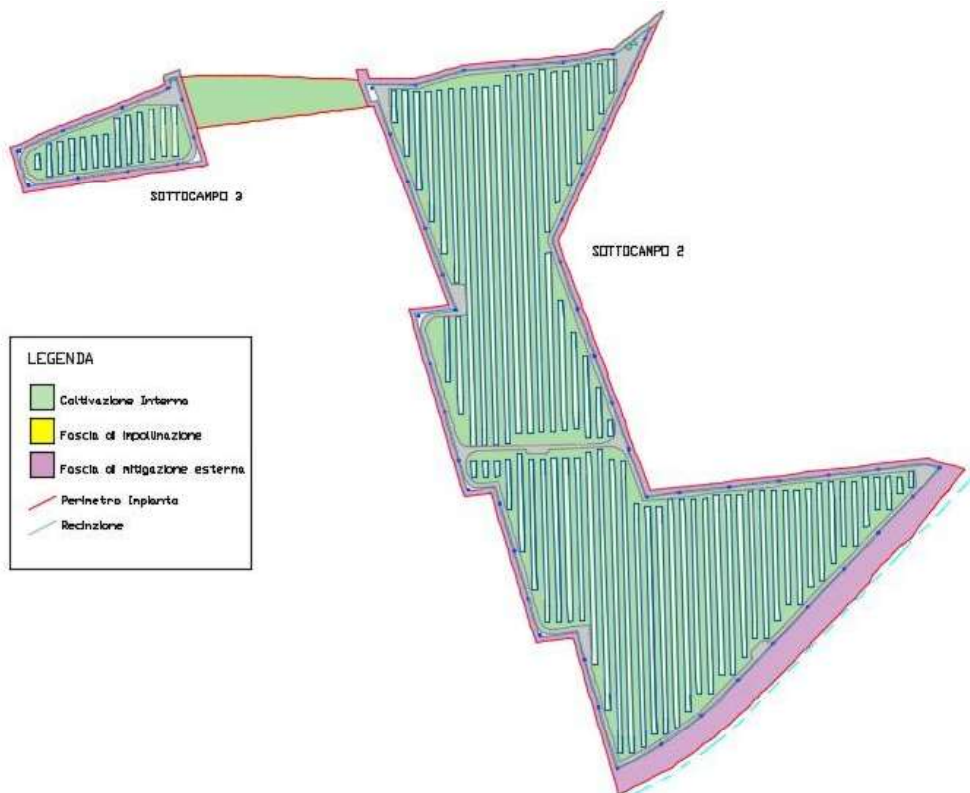
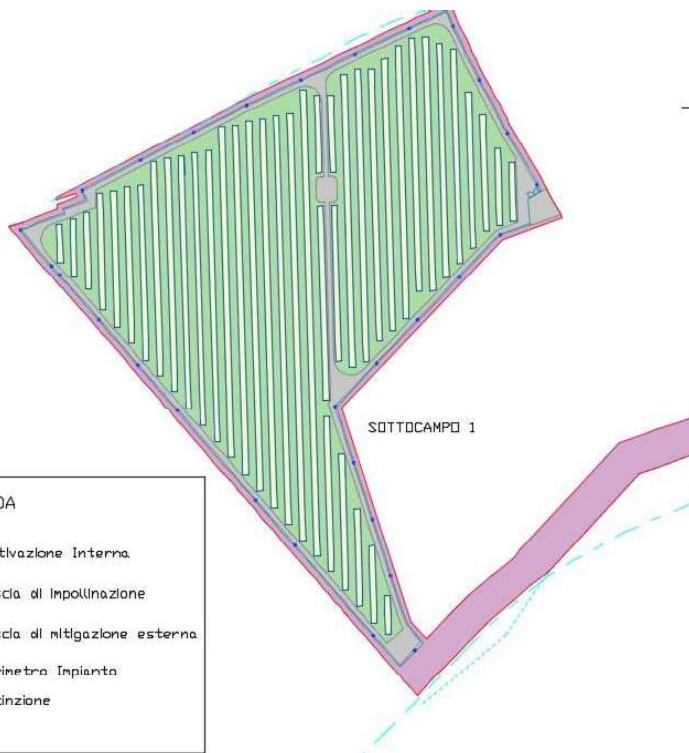
Nella coltivazione interfila dell'area SC_2 e SC_3 si prevede la coltivazione dello spinacio in tutti i filari. La successione colturale sarà condotta utilizzando tutta la superficie utile. Ciò comporta che l'area dei due blocchi annualmente coltivata è di mq 96.703 circa.

In questi blocchi si inizierà al primo anno con la coltivazione dello spinacio (*Spinacea oleracca*) Lo spinacio (*Spinacea oleracca*) è una specie annuale appartenente alla famiglia delle *Chenopodiaceae*. È un ortaggio che si adatta a diversi tipi di terreno, prediligendo quelli di medio impasto e tendenzialmente soffici in modo tale che si evitino fenomeni di ristagno idrico che potrebbero danneggiare la coltura.

Lo spinacio si presta bene alla coltivazione a mezz'ombra, non ha particolari esigenze idriche e predilige zone di coltivazione con clima temperato. È una coltura che non richiede molte lavorazioni e quelle necessarie vengono eseguite tutte meccanicamente, limitando così la presenza di manodopera nei terreni interessati. La semina è prevista a settembre, in modo meccanico e a file; prevede un interrimento del seme di circa 3 cm ed il sesto d'impianto è di 20-30 cm tra le file e 10 cm sulla fila.

L'unica operazione richiesta durante il suo ciclo vegetale è la sarchiatura per l'eliminazione di un'eventuale crosta superficiale del terreno e delle erbe infestanti che andrebbero a creare situazioni di competizione nell'assorbimento della sostanza organica utile all'accrescimento della coltura. La raccolta, anch'essa meccanizzata, avviene falciando l'apparato fogliare quando ha raggiunto un buon sviluppo vegetativo (20-30 cm).

Al di sotto delle strutture dei tracker si realizzeranno delle strisce di impollinazione costituite da erbe e fiori che si abbineranno alla pratica della apicoltura a sostegno della pratica biologica di coltivazione.



INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

Si prevede di effettuare una prima lavorazione del prodotto appena raccolto ed uno stoccaggio in apposite celle frigorifere mobili dislocate all'interno delle aree dei campi agrovoltai in modo tale da garantire la sicurezza dei prodotti appena raccolti, allungandone la shelf life.

Per alcuni prodotti, come quelli ortofrutticoli, il controllo della temperatura è un'importante questione di qualità.

La catena del freddo è la serie ininterrotta di passaggi che porta prodotti deperibili dalla produzione all'utilizzo, a temperatura controllata; dalle carenze nella catena del freddo dipende il 23% dello spreco alimentare globale.

7.2.4 Le fasce di impollinazione

Le fasce di impollinazione saranno realizzate nella zona sottostante le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.

Tali zone sono meno esposte alla illuminazione solare, comunque presente per effetto della rotazione continua delle strutture di sostegno.

L'effetto atteso sulle fasce di impollinazione, a causa delle ridotte condizioni di luce, è quello di ritardi nella germinazione, ma che non ne impedisce la proliferazione.

Le fasce di impollinazione sono concepite come uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

In termini pratici, dunque, una striscia di impollinazione si configura come una sottile fascia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione. Per realizzare una striscia di impollinazione è necessario seminare (in autunno o primavera) un mix di specie erbacee attentamente studiato in base al contesto di riferimento.

Con le fasce di impollinazione è possibile generare importantissimi servizi per l'agricoltura, quali: aumento dell'impollinazione delle colture agrarie (con conseguente aumento della produzione), aumento nella presenza di insetti e microrganismi benefici (in grado di contrastare la diffusione di malattie e parassiti delle piante); arricchimento della fertilità del suolo attraverso il sovescio o l'utilizzo come pacciamatura naturale della biomassa prodotta alla fine del ciclo vegetativo.

Le fasce di impollinazione si realizzeranno utilizzando essenze floristiche tipiche dell'area del Salento quali:

- ✓ Papaver rhoeas

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

- ✓ L. subsp. rhoeas,
- ✓ Glebionis coronaria (L.)
- ✓ Spach,
- ✓ Anthemis arvensis



Di queste essenze sono commercializzati alcuni miscugli, ma si può accedere alla formazione di sementi anche con l'impiego di un cosiddetto impianto "donatore", e cioè il prelievo di parte dei materiali di propagazione da un prato stabile.

La preparazione del terreno parte dal controllo delle infestanti.

Quale pratica di impianto si adotterà quella della rimozione dello strato superficiale fertile (4/5 cm) che come dimostrato conduce ad un aumento nella composizione floristica.

Il suolo fertile rimosso sarà utilizzato, dopo spargimento, nella restante parte del lotto.

Attenzione particolare va riposta, dopo la semina, al controllo delle infestanti che sarà eseguito con la cosiddetta "falsa semina", che consiste in una doppia lavorazione del suolo a distanza di venti giorni, per distruggere, rivoltandole, le infestanti emerse dopo la prima lavorazione.

I principali interventi colturali dopo l'impianto riguardano la gestione delle infestanti e il taglio periodico.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
--	--	---------------------------

7.2.5 La coltivazione lungo il perimetro

Lungo i perimetri esterni alla recinzione dell'impianto si prevede di impiantare 7.313 piante di olivo favolosa f-17. Le piante verranno messa a dimora in un unico filare, distanziate tra loro 1,5 mt. che corrispondono al numero di piante di 1,5 Ha con sesto di impianto tradizionale (5x5 mt).

Sul perimetro esterno, quindi, saranno collocate le piante di olivo favolosa f-17. La Fs-17 nasce come portainnesto clonale di olivo (*Olea europaea*) ottenuto attraverso la selezione massale di semenzali della varietà Frantoio. È una varietà di bassa vigoria con portamento tendenzialmente pendulo e rametti fruttiferi piuttosto lunghi, flessibili e carichi di drupe spesso a grappolo. È idonea per la valorizzazione di impianti a media (450/500 piante/ha) e alta densità (1.000-1.100 piante/ha).

Fs-17 si distingue per il rapido accrescimento in campo con inizio di fruttificazione già al secondo anno di piantagione e l'evoluzione rapida di incremento produttivo a regime ottimale dal quarto al sesto anno di piantagione.

Con i rami flessibili posti alla sommità degli alberi, rinnovati periodicamente, si può giungere all'altezza di m. 4,00-5,00. Al terzo anno dall'impianto la vegetazione chiude gli spazi tra le piante assumendo in tal modo l'aspetto di una siepe continua.

Per la Fs-17 è stata accertata la resistenza al batterio *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* ceppo ST53, superiore a quella verificata per la varietà Leccino. Altrettanti risultati positivi non sono riscontrabili in caso di innesto su altre varietà già compromesse dal batterio. E' suggerito dalla buona pratica procedere ad eliminare i vecchi olivi e a far sorgere impianti completamente nuovi.

L'olio che si ottiene dall'Olivo Favolosa FS-17 è di ottima qualità: presenta un contenuto medio-alto di polifenoli e un elevato tenore di sostanze volatili che conferiscono un gusto piacevolmente fruttato e sentori erbacei.

La raccolta può essere effettuata a mano scotendo i rami e le fronde con pertiche, facendo cadere i frutti su reti stese preventivamente sotto le piante.

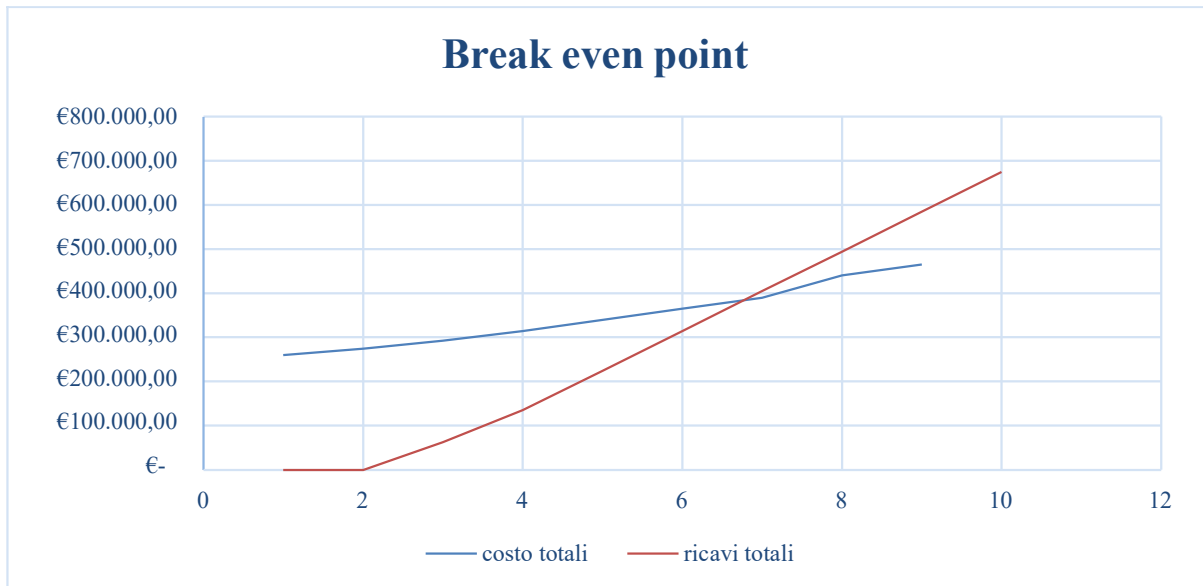
I frutti devono essere conservati in strati non molto spessi e in un locale ben areato.

L'olivo è una coltura che vegeta tranquillamente in asciutto.

L'olivo ornamentale si pota da giovane, dandogli una forma armoniosa, negli anni si eliminano i rami secchi o malati. La potatura di produzione, tenendo conto che l'olivo non sopporta bene i tagli, si deve limitare a eliminare una parte dei rami che hanno dato i frutti e a diradare i rami giovani. Per la varietà delle olive da tavola, è utile il diradamento dei frutticini che permette di ottenere frutti di maggiori dimensioni e limita il fenomeno dell'alternanza di produzione. E' diffusa la potatura di ricostituzione o di ringiovanimento che consiste nel rinnovare le piante più vecchie facendo crescere nuove branche al posto di quelle esaurite

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

La maturazione è piuttosto precoce e contemporanea. La produzione è elevata ed abbastanza costante.



7.3 AVVICENDAMENTO DELLE AREE DI COLTIVAZIONE

L'avvicendamento colturale, ossia la variazione della specie agraria coltivata nello stesso appezzamento, viene riportato nel disciplinare della conduzione biologica di un campo agricolo; la pratica della rotazione colturale permette di evitare che i terreni vadano incontro alla perdita della fertilità detta anche stanchezza dei terreni: in agricoltura biologica la prima regola per un'adeguata sostenibilità è il mantenimento della biodiversità. La rotazione migliora la fertilità del terreno e garantisce, a parità di condizioni, una maggiore resa. Altra diretta conseguenza della mancata rotazione colturale è il proliferare di agenti parassiti, sia animali che vegetali, che si moltiplicano in modo molto più veloce quando si ripete la stessa coltura. Ulteriore problema della scarsa o assente rotazione colturale è la crescente difficoltà del controllo delle erbe infestanti: queste ultime diventano sempre più specifiche per la coltura e più resistenti. Per tali motivi è stato studiato un piano colturale che preveda una costante alternanza di colture in base alle loro caratteristiche agronomiche, al consumo dei nutrienti e le famiglie botaniche di appartenenza.

Le colture scelte che si potranno susseguire nel piano colturale sono:

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

COLTURA
Spinacio
Fava
Carciofo
Carciofo
<i>Cece (Cicer arietinum)</i>
Spinacio
<i>Lenticchia (Lens culinars Medik)</i>
Prezzemolo
Rucola
Carciofo
Carciofo
Fava
Prezzemolo
Melissa
Erba Medica
Carciofo

L'impianto biologico può essere messo in atto a file alternate potendo realizzare sino a quattro coltivazioni contemporanee, ognuna di essa può essere impiantata su appezzamenti di terreno che accoglierebbero la specie come "primo impianto".

7.4 CRONOPROGRAMMA COLTURALE

Tutte le lavorazioni del terreno (da ora innanzi lavori preparatori) saranno effettuate nel mese di settembre e comprenderanno le lavorazioni del terreno:

- aratura con aratro 6 dischi, profondità di lavoro 20 cm
- concimazione di fondo con composti organici o letame maturo, per arricchire la sostanza organica;
- bioattivatori vegetali per attivare la sostanza organica presente nel terreno;

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

- fresatura per ridurre le dimensioni delle zolle di terreno, così da facilitare l'introduzione dei semi. Tale lavorazione si esegue con una macchina conosciuta tecnicamente come *fresa agricola*, dotata di una serie di coltelli che sminuzzano e mescolano il terreno superficiale. Tale macchinario opera ad una profondità compresa tra i 15 – 25 centimetri.

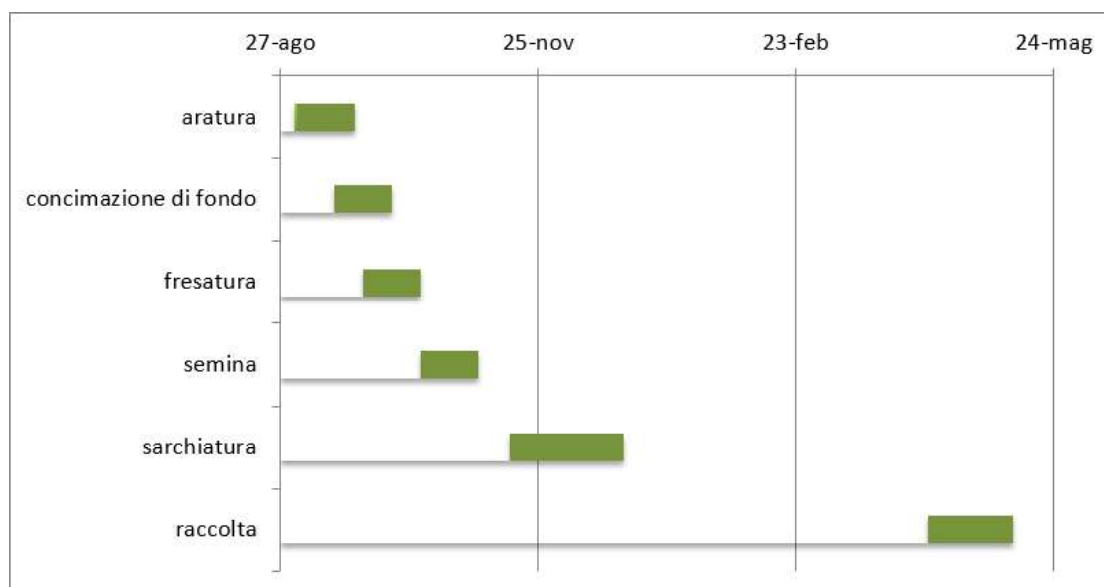
I lavori preparatori verranno completati in circa 4 giorni, dopo verrà effettuato un lavaggio dei pannelli.

Il periodo di *semina* per le colture scelte per il primo ciclo di rotazione (cicoria) è **Settembre/Ottobre**, per la patata fine **novembre**, durata stimata per la lavorazione 1 ha al giorno;

Durante il ciclo vegetativo della pianta verrà effettuato una sarchiatura allo scopo di far arieggiare il terreno ed evitare il formarsi delle erbe infestanti.

Il periodo di raccolta per la cicoria e la patata è **marzo/aprile**, durata stimata per la lavorazione 1 ha al giorno. A seguito della raccolta i filari verranno trinciati e la terra verrà lasciata a maggese per poi riprendere le lavorazioni a settembre.

Alla fine della raccolta è previsto il secondo lavaggio dei pannelli.



8. COSTI IMPIANTO AGRICOLO

I costi per la realizzazione del progetto agricolo integrato sono così suddivisi:

- 77.005,33 € per la messa a dimora lungo il perimetro e nei due blocchi lungo la strada di 7.313 piante di ulivo varietà favolosa f17. Le piante hanno un'età di due anni, un'altezza di 80-100 cm ed un vaso 9*9*13 cm completo di struttura di sostegno, composta da pali in ferro e tutore pianta. Nel costo sono state conteggiate anche le spese di lavorazione

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

dei terreni, l'aratura e scavo per la pianta, per una vita complessiva della pianta di circa 30 anni;

- 4.691,00 € per la semina della rucola in circa 57.445 mq. Verranno impiegati 35 kg di semi per un costo di 70,00 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 2.241 €, ciclo annuale;
- 12.057 € per la semina dello spinacio in circa 96.703 mq. Verranno impiegati 278 kg di semi per un costo di 30,00 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 3.705 €, ciclo annuale;
- 40.000 € per l'acquisto di arnie da posizionare nelle fasce di impollinazione;
- 15.000 € è il costo di una cella frigorifera trasportabile di dimensioni di circa 40 mq per lo stoccaggio e prima lavorazione dei prodotti agricoli;
- 30.173,83 € per l'installazione e l'acquisto di un impianto di irrigazione completo di linee principali, valvole e ali gocciolanti a microportata per soddisfare le esigenze idriche di circa 198.047 mq, ad integrare l'impianto saranno acquistate 5 cisterne per il recupero delle acque meteoriche provviste di elettropompa sommersa di 1.1 kw.
- A questi vanno aggiunte le voci esplose presenti nel Computo metrico estimativo di costruzione e mitigazione, per l'implementazione del progetto agricolo, comprendenti le opere di mitigazione, qui riportati:
- 11.882,00 € per la concimazione di tappeto erboso con concime specifico per prato, da distribuire uniformemente, per soddisfare le esigenze di circa 198.047 mq di terreno coltivabile;
- 9.282,60 € per la creazione di strisce di impollinazione che prevedono inerbimento e sovescio con essenze idonee a fioritura continua di circa 92.826mq di terreno.
- 17.909,60 € per la disposizione di 80 pietraie per la protezione di piccoli anfibi e rettili;
- 7.200 € Fornitura e posa di 60 stalli per volatili
- Per un totale di circa **101.921,83 €** di spese d'impianto agricolo, **123.279,53 €** per le opere di mitigazione.

I dati sono riassunti nelle tabelle successive:

	QUANTITÀ	SUPERFICIE MQ	COSTO MEDIO PIAN- TA/SEME/UNITÀ	COSTI DI IMPIANTO (PIANTA/SEME/UNITÀ)	COSTO LAVO- RAZIONE TER- RENO	TOTALE CO- STI AGRO- NOMICI (1° ANNO)
RUCOLA	35	57.445	70,00 €	2.450,00 €	2.241 €	4.691,00 €
SPINACIO	278	96.703	30,00 €	8.352,00 €	3.705 €	12.057,00 €
ARNIE	100	92.826	200,00 €	40.000,00 €		40.000,00 €

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BRUNO" - Comune di Salice Salentino (LE) Relazione progetto agricolo	Inergia Solare Sud S.R.L.
---	--	----------------------------------

CELLA FRIGO	1	40,31	15.000,00 €	15.000,00 €		15.000,00 €
IMPIANTO DI IRRIGAZIONE		198.047	0,12 €	24.439,00 €	5.735 €	30.173,83 €
						101.921,83 €

Mesagne, 14/07/2022

Il tecnico
 Ing. Giorgio Vece