



REGIONE PUGLIA



CITTA' DI BRINDISI

**CONSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO "AGROVOLTAICO" PER PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12,5 MWe POTENZA MODULI PARI A 12,52 MWp CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO DENOMINATO "BRINDISI TORMARESCA" UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.**

progettato e sviluppato da



Via Gen. Giacinto  
Antonelli n.3  
70043  
Monopoli (BA)



Ing. Emanuele Verdoscia  
Via Villafranca n.42  
73041  
Carmiano (LE)

DATI CATASTALI:

Brindisi Fg. 171 P.lla 8,9,10,21,25,532,536,677,681,683,685,687,689



*Elaborato*

*PIANO COLTURALE*

*Tecnico*

*Dr. Agr. ANTONIO FRIOLI*

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

## OGGETTO DEL MANDATO

Il giorno 03 Ottobre duemiladiciannove, la ditta SCS 02 srl Via Gen. G. Antonelli n°3 70043 Monopoli (BA) P.IVA 08414250723 ha conferito a me sottoscritto Dr. Agr. Antonio Frioli, iscritto al n. 235 dell'Albo dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della provincia di Brindisi, l'incarico di procedere alla redazione di un piano colturale avente per oggetto:

- L'identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
- La definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa.

Per un impianto agrovoltaiico in agro di Brindisi Foglio 171 Particelle 8, 9, 10, 19, 20, 21, 25, 29, 467, 468, 517, 521, 522, 523, 532, 536, 537, 538, 539, 675, 676, 677, 678, 679, 681, 683, 685, 687, 689

## PREMESSA

I sistemi "AGRO-VOLTAICI" dovranno integrarsi con l'attività agricola in modo da non compromettere l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, attraverso soluzioni che garantiscano il minimo impatto sulla struttura dei terreni (es. impianti senza fondazioni in cemento, ecc.).

Le soluzioni agrovoltaiiche potranno in particolare essere realizzate con sistemi fissi o ad inseguimento solare, con moduli mono o bifacciali posizionati ad altezza e densità variabile in relazione al progetto agro-energetico previsto (allevamento al pascolo, coltivazione tra le interfile, arboricoltura, ecc.).

Le soluzioni agrovoltaiiche devono inoltre garantire il mantenimento o l'avvio di una nuova produzione agricola. L'attività di produzione energetica sarà pertanto condizionata all'effettiva conduzione agricola delle aree complessivamente interessate dal progetto agro-energetico, da attestare annualmente mediante relazione tecnico agronomica.

## DESCRIZIONE PROGETTO

La zona interessata dal progetto di agrovoltaiico, è un terreno agricolo situato nel Comune di Brindisi, che si estende su una superficie di circa 40 ettari attualmente occupata in gran parte da seminativi in asciutta, oliveti e aree verdi.

# *Dr. Agr. Antonio Frioli*

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

Il progetto di riqualificazione aziendale riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra a inseguimento solare, organizzato in filari nord-sud ben distanziati (interfila 11,5 m) per consentire la coltivazione nell'interfilare. Le ali fotovoltaiche, presentano movimentazione est-ovest, sono incernierate a 2,15 m di altezza su piloni semplicemente inseriti nel terreno. Tali piloni sono agevolmente rimovibili a fine vita dell'impianto e non determinano alcun impatto residuo sul terreno agricolo.

Si tratta di un impianto fotovoltaico di ultima generazione che, per le sue caratteristiche costruttive, ha un impatto limitato sul suolo agricolo, consentendo il contemporaneo esercizio dell'agricoltura e la produzione di energia elettrica rinnovabile. Tale caratteristica permette di classificare l'impianto come agri-voltaico, poiché la fascia libera tra le file consente la movimentazione dei mezzi meccanici per la gestione delle attività di coltivazione del terreno.

È possibile tuttavia, la coltivazione dell'intera superficie e la valorizzazione dell'agro-ecosistema attraverso un'opportuna scelta delle colture; il progetto infatti prevede di coltivare su tutto il terreno, sotto i pannelli fotovoltaici attraverso la realizzazione di un prato polifita, di durata limitata che verrà riseminato annualmente con il rispetto delle rotazioni, adattandosi alle condizioni microclimatiche che si verranno a creare all'interno dell'impianto.

Tale scelta, presenta vantaggi in termini di conservazione della qualità del suolo (accumulo di sostanza organica), incremento della biodiversità, favorendo lo sviluppo di organismi terricoli, la diffusione e la protezione delle api, il popolamento di predatori e antagonisti delle più comuni malattie fungine e parassitarie delle piante coltivate e della fauna selvatica. La redditività del terreno non risulterebbe alterata dalla presenza del fotovoltaico, al contrario si intravede la possibilità di aumentare la marginalità rispetto alle condizioni di pieno sole e sarebbe possibile la conversione al metodo di coltivazione biologico.

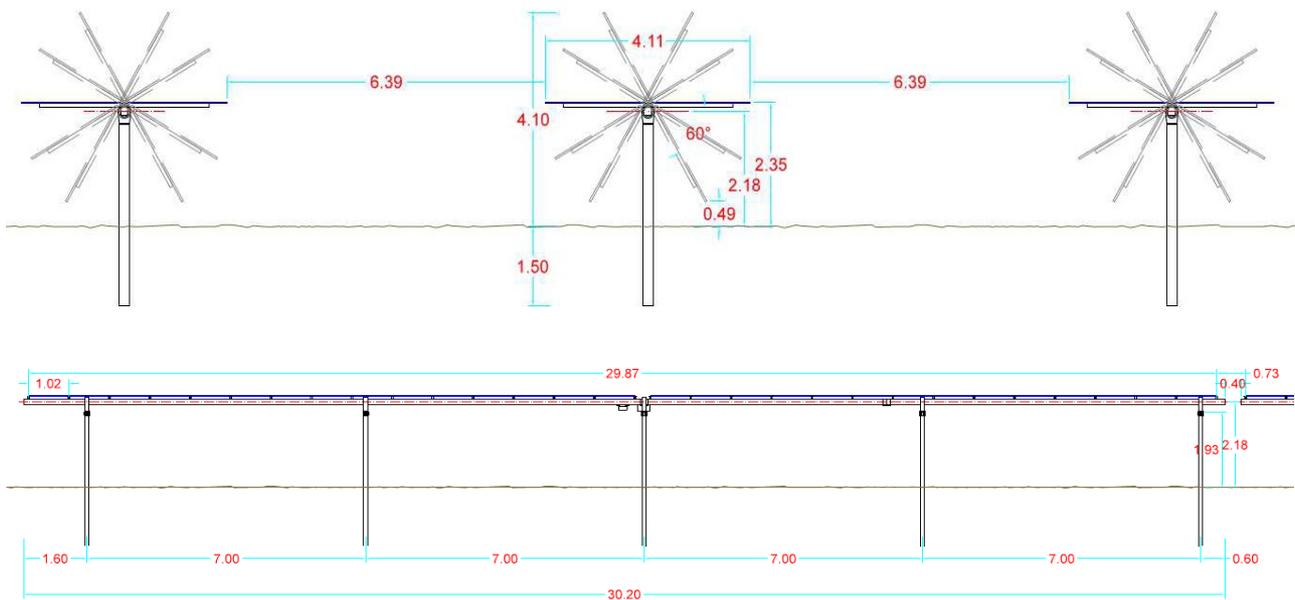
In ottica di ulteriore sviluppo futuro, la produzione di foraggio dall'impianto agri-voltaico e di cereali consentirebbe rapporti commerciali e di mutualismo con le aziende zootecniche e produttrici di biomassa del comprensorio brindisino.

## **CARATTERISTICHE D'IMPIANTO**

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, è del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file

parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di **11,50 m**), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 60°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a 2,15 m.

Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra dei moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 6,00 m. L'ampio spazio disponibile tra le strutture, fanno in modo che non vi sia alcun problema per quanto



concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattatrici ed operatrici in commercio.

*Fig. 1 e 2: schema esemplificativo della disposizione dei tracker*

## **LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE**

Per l'esplicitazione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di attività potenziali, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno, le aree vuote per la presenza di tralicci che comunque non impediscono le coltivazioni e le zone alberate già presenti e da tutelare.

Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea.

Si deve preliminarmente classificare le zone del futuro impianto e le relative superfici:

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

Tipologia	Superficie ETTARI	% sulla superficie totale
<b>IMPIANTO AGROVOLTAICO</b>	<b>44,00</b>	<b>100</b>
Pannelli, aree di rispetto e attraversamenti	13,40	30,45
Superficie libera coltivabile a disposizione	13,00	29,55
Oliveto	15,00	34,00
Zona alberata	2,21	5,02
Fascia alberata	0,39	0,89

## Tipologie colture

Si è valutata la possibilità di coltivare, o colture ad elevato grado di meccanizzazione oppure colture ortive. Queste ultime sono state però considerate poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzabili (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- 1) Colture da foraggio
- 2) Colture aromatiche e officinali;
- 3) Colture mellifere;
- 4) Sottobosco;
- 5) Colture arboree intensive
- 6) Cereali e leguminose da granella

## Foraggiere

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso. La coltivazione del foraggio può essere tranquillamente praticata con successo tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

Considerando le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno), si opterà per un tipo di inerbimento parziale, ovvero sulle fasce di terreno perennemente libere tra le file, soggette al

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

calpestamento, per facilitare la circolazione della macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale.

Inoltre, sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione all'interno dell'impianto fotovoltaico.

## Perimetro area impianto

E' stata condotta una valutazione su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale ed essendo il territorio ricadente nella zona infetta da Xylella fastidiosa, vi sono molte limitazioni nella scelta delle essenze, poiché la maggior parte di esse sono vietate in quanto reputate ospiti del batterio.

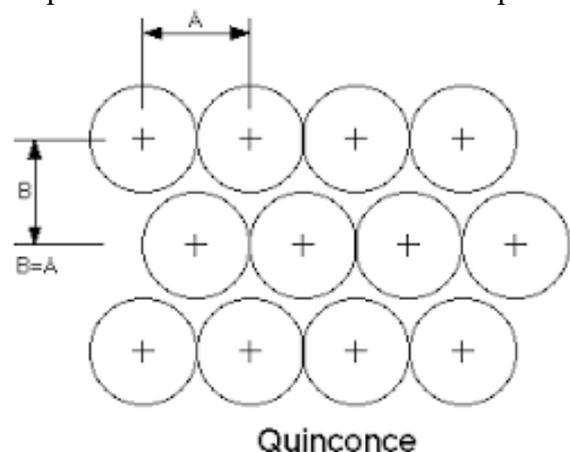
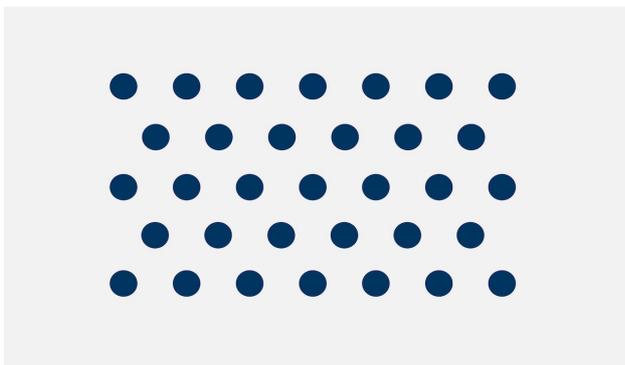
Detto ciò, sono state prese in considerazione le seguenti colture per la fascia perimetrale:

- Olivo
- Mandorleto
- frutti minori (Corbezzolo, Giuggiolo, More, Mirto)
- alberature forestali

Tra queste sopra, si opterà in piante forestali nel confine Nord vicinale strada provinciale, con sviluppo veloce e con copertura fitta in maniera tale da avere una mitigazione maggiore che non vada ad interferire con l'attività dei pannelli. Nei restanti lati si opterà verso alberature che siano anch'esse mitiganti, che nel contempo non interferiscano con i pannelli e che possano dare una redditività. Tra queste si potrebbe inserire l'olivo o frutti minori, il mandorleto anche potrebbe essere una buona soluzione ma necessità di un maggiore quantità di acqua.

## Oliveto

Più facile è la scelta delle essenze da inserire negli ampi spazi interni, circa 15,00 ettari, che saranno investiti in oliveti specializzati, con sestri d'impianto "5m\*5m" o "6m\*6m" disposti a quinconce, come sotto schematizzato



# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

La scelta di impiantare oliveti, diviene dalla necessità di ripristinare un territorio oramai flagellato dal batterio che ha distrutto gran parte del potenziale olivicolo salentino. Inoltre, all'interno dell'ara interessata sono presenti già degli olivi, che malauguratamente sono affetti da *Xylella fastidiosa* e che hanno perso la loro produttività, quindi si deve utilizzare l'occasione per ripristinare questo potenziale e dare dignità ad un settore che ad oggi è messo in ginocchio. Attualmente le sole varietà autorizzate, nell'areale di riferimento, sono solo “**Leccino**” ed “**FS17 o Favolosa**”, ma nulla vieta che in corso di definizione siano state selezionate altre varietà “resistesti/tolleranti”.

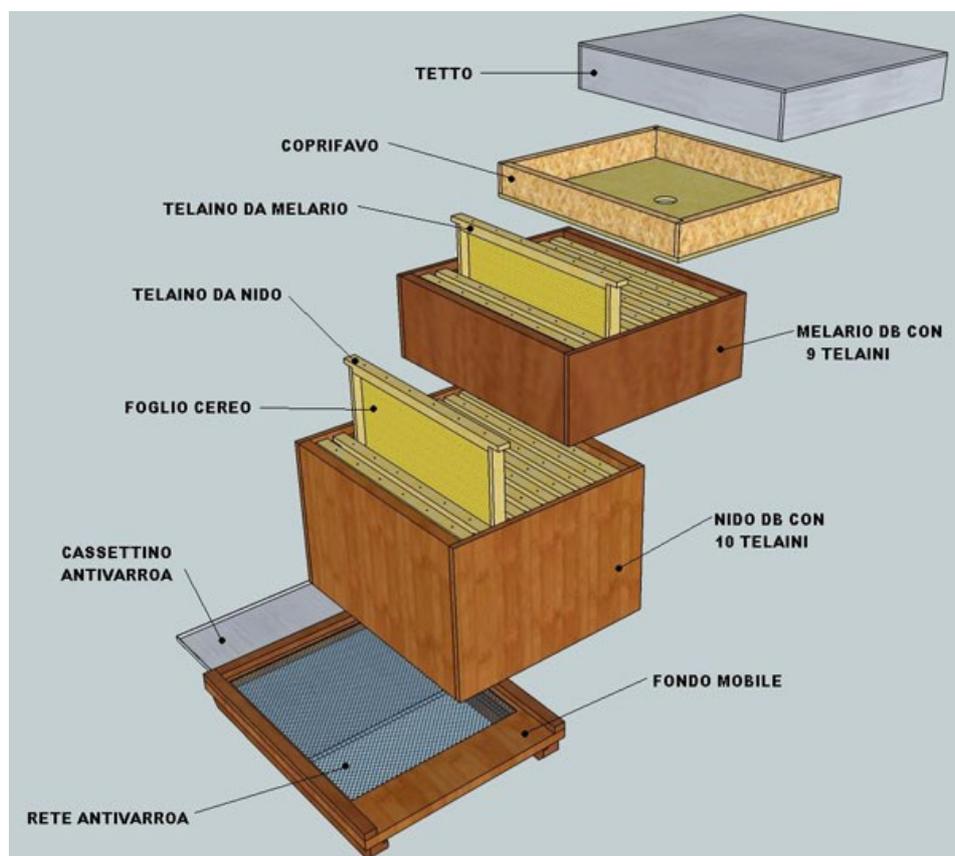
Per tutte le colture poc'anzi dette, è possibile convertire e praticare l'intero impianto alla conduzione biologica delle coltivazioni.

## **Apicoltura**

Grande opportunità potrebbe essere *l'apicoltura*, ossia l'allevamento di api allo scopo di sfruttare i prodotti dell'alveare, dove per tale si intende un'arnia popolata da una famiglia di api. Le arnie sono strutture modulari strutturate con favi mobili dove l'apicoltore ricovera le api. Malgrado le specie allevate siano diverse, per la sua produttività ha netta predominanza l'*Apis mellifera*. L'attività dell'apicoltore consiste sostanzialmente nel procurare alle api ricovero e cure, e vegliare sul loro sviluppo; in cambio egli raccoglie il loro prodotto, consistente in: miele, polline, cera d'api, pappa reale, propoli. Praticata in tutti i continenti, questa attività varia a seconda delle varietà delle api, del clima e del livello di sviluppo economico dell'agricoltore, e in essa pratiche ancestrali come l'affumicamento si mischiano a metodi moderni come l'inseminazione artificiale delle regine. Tale allevamento è branca della zootecnica, seppure intesa in accezione ampia, e viene insegnata a livello accademico nei moduli di apicoltura come attività zootecnica, per quanto riguarda le scienze e tecnologie delle produzioni animali, nei corsi di zootecnia in medicina veterinaria, e nei corsi di zoocolture nell'ambito di scienze biologiche e naturali.

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745



## Produzione

Il miele è prodotto dall'ape sulla base di sostanze zuccherine che essa raccoglie in natura. Le principali fonti di approvvigionamento sono il nettare, che è prodotto dalle piante da fiori (angiosperme), e la melata, che è un derivato della linfa degli alberi, prodotta da alcuni insetti succhiatori come la metcalfa, che trasformano la linfa delle piante trattenendone l'azoto ed espellendo il liquido in eccesso ricco di zuccheri.

Per le piante, il nettare serve ad attirare vari insetti impollinatori, allo scopo di assicurare la fecondazione dei fiori. A seconda della loro anatomia, e in particolare della lunghezza della proboscide (tecnicamente detta ligula), le api domestiche possono raccogliere il nettare solo da alcuni fiori, che sono detti appunto melliferi.

La composizione dei nettari varia secondo le piante che li producono. Sono comunque tutti composti principalmente da glucidi, come saccarosio, glucosio, fruttosio e acqua. Il loro tenore d'acqua può essere importante, e può arrivare fino al 90%.

La produzione del miele comincia nel gozzo dell'operaia, durante il suo volo di ritorno verso l'alveare. Nel gozzo l'invertasi, un enzima che ha la proprietà di scindere il saccarosio in glucosio e

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

fruttosio, si aggiunge al nettare, producendo una reazione chimica, l'idrolisi, che dà, appunto, glucosio e fruttosio. Giunta nell'alveare, l'ape rigurgita il nettare, ricco d'acqua, che deve poi essere disidratato per assicurarne la conservazione.

A questo scopo, le bottinatrici lo depongono in strati sottili sulla parete delle celle. Le operaie ventilatrici mantengono nell'alveare una corrente d'aria che provoca l'evaporazione dell'acqua. Quando questa è ridotta ad una percentuale dal 17-18%, il miele è maturo. Viene quindi immagazzinato in altre cellette, che una volta piene saranno sigillate con un sottile strato di cera (opercolate).

L'apicoltura offre mieli assai vari per origine, sapore e aspetto. Il miele è detto uniflorale se proviene da un'unica varietà di fiori: l'apicoltore sistema le proprie arnie giusto al momento della produzione del nettare del fiore desiderato e le ha ritira subito dopo, per raccogliarlo. Gli altri mieli sono detti millefiori, e può esserne indicata la provenienza geografica.

Per quanto concerne l'impianto di cui all'oggetto, la tipologia di miele in previsione da ottenere il millefiori, poiché le arnie potrebbero essere installate nella zona alberata centrale all'impianto, in moda preservarle, proteggerle ed inserirle in un ambiente naturale senza interferenze umane. Nulla vieta che all'interno dell'impianto, tra i tracker possano essere seminate specie mellifere tipo:

***Phacelia spp.***: La facelia è una pianta annuale con portamento eretto che può raggiungere un metro di altezza. Il fiore ha un'infiorescenza scorpioide con fioritura ascalare che si protrae per diverse settimane, di colore violetto-bluastro. L'infiorescenza ha la caratteristica di essere arrotolata a spirale, che la rende particolarmente bella, per cui la Facelia viene usata anche come fiore reciso sia



# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

fresco che essiccato. La pianta ha un'importanza notevole come specie mellifera, di facile coltivazione e di auto-risemina, cioè si riproduce con l'autodisseminazione. Per l'utilizzo come erba da foraggio lo sfalcio avviene a fine fioritura quando i primi fiori iniziano già a disseminare, così da garantire la risemina per i raccolti successivi. In Italia è stata utilizzata anche per produrre il cosiddetto "fasciato" ossia foraggio umido imballato in ambiente anaerobico dove si conserva grazie ad una fermentazione lattica. In molte zone del centro e sud Italia serve soprattutto come coltura da sovescio per concimare il terreno in modo naturale in quanto cede al terreno grandi quantità di azoto. Riesce anche ad impedire la crescita di malerbe rilasciando delle particolari sostanze chimiche che inibiscono la crescita di specie concorrenti. La facelia è seminata spesso in giardini ecologici e nei frutteti grazie alla capacità di attrarre insetti pronubi, non solo le api. Il fiore attira in special modo la famiglia dei Sirfidi, ditteri che imitano la livrea di api e vespe e che si cibano di afidi: può essere quindi un buon aiuto nella lotta biologica.

**Hedysarum coronarium:** La sulla è una pianta erbacea perenne, emicriptofita, alta 80–120 cm. Le emicriptofite sono piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie. L'apparato radicale risulta essere fittonante e molto sviluppato, unica tra le leguminose nella sua capacità di penetrare e crescere anche nei terreni argillosi e di pessima tessitura, come i terreni pliocenico-argillosi.



Il fiore, tipico delle leguminose, è costituito da un'infiorescenza a racemo ascellare allungato spiciforme, denso e di forma conico-globosa, formata da un asse non ramificato sul quale sono inseriti con brevi peduncoli 20-40 fiori piuttosto grandi e dai peduncoli lunghi. Il calice presenta denti più lunghi del tubo. La sulla presenta una corolla vistosa rosso porpora, raramente bianca, un vessillo poco più lungo delle ali e della carena, lunga 11-12mm, foglioline più o meno grandi e

## *Dr. Agr. Antonio Frioli*

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

larghe 5–35 mm. Questa leguminosa fiorisce verso la fine della primavera da aprile a giugno. La fecondazione, incrociata, assicurata dalle api e da altri insetti.

Il frutto è un legume definito lomento, nome che deriva dal fatto che a maturità si disarticola in tanti segmenti quanti sono i semi (discoidali, sub-reniformi, di colore giallo e solitamente in numero di 3-5), permettendo così la disseminazione grazie a 2-4 articoli quasi rotondi, ingrosati al margine, tuberculati spinosi e glabri. Il frutto si presenta vestito in un discoide irto di aculei, contenente un seme di forma lenticolare, lucente, di colore giallognolo. 1000 dei suoi semi, che si presentano discoidali, interi pesano 9 g, senza guscio 4,5. Nella sulla è caratteristica la presenza spesso di un'alta percentuale di semi duri. La pianta di sulla è molto acquosa, ricca di zuccheri solubili e abbondantemente nettarifera, per cui *è molto ricercata dalle api*.

La sulla è una pianta foraggera ottima fissatrice di azoto, utilizzata per questo scopo da diversi secoli. È particolarmente resistente alla siccità, ma non al freddo, infatti muore a temperature di 6-8 °C sotto lo zero. Quanto al terreno si adatta meglio di qualsiasi altra leguminosa alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone, che svolge un'ottima attività regolatrice, riesce a bonificare in maniera eccellente, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti: è perciò pianta preziosissima per migliorare, stabilizzare e ridurre l'erosione, le argille anomale e compatte dei calanchi e delle crete. Inoltre, come per molte altre leguminose, i resti della sulla sono particolarmente adatti a migliorare la tessitura del suolo e la sua fertilizzazione, specialmente per quanto riguarda l'azoto.

La semina di questa leguminosa in passato di solito si faceva in bulatura, in autunno con 80–100 kg/ha di seme con guscio, o in primavera con 20–25 kg/ha di seme nudo. Attualmente una tecnica d'impianto è quella di seminare, a fine estate sulle stoppie del frumento, seme nudo. Alle prime piogge la sulla nasce, cresce lentamente durante l'autunno e l'inverno e dà la sua produzione al 1° taglio, in aprile-maggio. Gli eventuali ricacci verdi, sempre assai modesti, possono essere pascolati dal bestiame prima di lavorare il terreno per il successivo frumento. Cosa fondamentale è l'utilizzo di un batterio azotofissatore che instaura una simbiosi con la sulla. Questo bacillo, solitamente presente nell'ambiente naturale in proporzione, nel sullaio deve essere inoculato sul seme. Se il terreno non ha mai ospitato questa leguminosa ed è perciò privo del rizobio specifico, non è possibile coltivare la sulla, che senza la simbiosi col bacillo azotofissatore non crescerebbe affatto o crescerebbe stentata. In tal caso è necessario procedere all'"assullatura", inoculando il seme al momento della semina con coltura artificiali del microrganismo. È pur vero che in passato si aveva la consuetudine tradizione di "assullare" i terreni, ovvero di portare parte di suolo di fondi nei

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

quali era stata coltivata la sulla l'anno precedente, in suoli dove doveva essere coltivata. Ciò ha permesso la diffusione quasi capillare dei microorganismi rizobi, ed è assai difficile in Italia centro meridionale trovare suoli con assenza di microorganismi.

Il sullaio produce un solo taglio al secondo anno, nell'anno d'impianto e dopo il taglio fornisce solo un eccellente pascolo. La sulla produce materiale vegetale molto acquoso (circa 80-85% di acqua) e piuttosto grossolano: ciò rende la fienagione difficile, per cui sarà necessario dotarsi di particolari accorgimenti per raccogliere al meglio questa leguminosa.

Le produzioni di fieno sono molto variabili, con medie di 4-5 t/ha. Il foraggio si presta bene ad essere insilato e pascolato. Un buon fieno di sulla ha la seguente composizione:

- s.s. 85%;
- Protidi grezzi 14-15% (su s.s.)
- U.F. 0,56 per Kg di s.s.

La pianta è visitata dalle api per il polline ed il nettare ed è considerata anche ottima mellifera, così che il miele di sulla è fra i più apprezzati e conosciuti, anche se le aree di produzione si stanno riducendo ad aree meridionali. Il colore del miele di sulla va da quasi bianco a giallo paglierino quando è liquido se invece è cristallizzato il colore è da bianco cera a beige. Cristallizza da solo alcuni mesi dopo il raccolto formando una massa compatta, pastosa con granuli fini. L'odore è molto tenue, floreale, leggermente di fieno e il sapore è dolce, leggermente acido. Contiene fruttosio di alta qualità e grandi quantità di oligoelementi (magnesio, rame, zinco, ferro, manganese). In *melissopalinoologia*, la presenza di polline di *Hedysarum* viene considerata come indice di *provenienza italiana del miele*. Fino ad alcuni anni fa, i mieli uniflorali di sulla venivano prodotti abbondantemente dall'Appennino romagnolo alla Sicilia.

**Con quanto detto sopra, si evince che con queste colture non vi è solo il fine dell'apicoltura ma anche la produzione di foraggio. Inoltre, l'allevamento delle api ha con molta probabilità ricadute ecologiche positive.**

## **Descrizione del piano colturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico**

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea perimetrale, che presenterà una superficie pari a 0,39 ha circa, ossia 1m di larghezza per circa 3.900 metri di lunghezza, in un secondo momento verrà messo a dimora l'oliveto semi-intensivo.

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

La superficie effettivamente coltivata, è nel complesso, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interna e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter, pari al **64,53% circa**.

## COSTI DI GESTIONE E REALIZZAZIONE

I costi di gestione, nel primo periodo, saranno inferiori rispetto quanto avverrà nella seconda fase. In particolare, l'impianto arboreo necessiterà di pochi interventi, quali concimazione, rimozione di erbe infestanti, e una buona irrigazione di soccorso, anche eseguita con il carro botte, ed un unico trattamento invernale con prodotti rameici. Le aree ad erbaio e fienagione necessiteranno delle normali cure, che sono piuttosto ridotte: si tratta di lavorazioni superficiali del terreno, semina, rullatura, concimazione (a seconda delle colture) sfalcio e imballatura (nel caso delle colture per la fienagione).

## COSTI PRODUZIONE

### Foraggiere:

<i>COSTI A DETTARO PER FORAGGERE</i>			
<b>TIPOLOGIA LAVORO</b>	<b>Q.TA'</b>	<b>€/UNITARIO</b>	<b>TOTALI</b>
ARATURA	1	€ 250,00	€ 250,00
PREPARAZIONE LETTO SEMINA	1	€ 120,00	€ 120,00
CONCIMAZIONE FONDO	1	€ 30,00	€ 30,00
SEMINA	1	€ 60,00	€ 60,00
RULLATURA	1	€ 25,00	€ 25,00
TRATTAMENTI	1	€ 25,00	€ 25,00
SFALCIO	1	€ 40,00	€ 40,00
SEMINE (q.li/ha)	1,5	€ 72,00	€ 108,00
CONCIME (q.li/ha)	4	€ 65,00	€ 260,00
		<b>TOTALE</b>	<b>€ 918,00</b>

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

## Oliveto

<b>COMPUTO METRICO A PREVENTIVO REALIZZAZIONE OLIVETO: Sup. 1 HA</b>				
<b>N.</b>	<b>CAPITOLO DI SPESA</b>	<b>QUANTITA'</b>	<b>PREZZO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTALE</b>
<b>1</b>	Lavorazioni Preparatorie con scasso	1,00	€ 1.360,00	€ 1.360,00
<b>2</b>	Concimazione di Fondo (comprensivo di acquisto e spandimento)	1,00	€ 490,00	€ 490,00
<b>3</b>	Squadratura e Picchettamento	1,00	€ 271,00	€ 271,00
<b>4</b>	Acquisto Piante di 2-3 anni già impalcate	400	€ 9,00	€ 3.600,00
<b>5</b>	Messa a dimora	400	€ 1,80	€ 720,00
<b>6</b>	Acquisto pali tutori	400	€ 2,70	€ 1.080,00
			<b>TOTALE</b>	<b>€ 7.521,00</b>

## Apicoltura

<b>COSTI PER REALIZZAZIONE IMPIANTO</b>	
Arnie complete di melario e fogli cerei	€ 150,00
famiglia di api su nucleo da 6 telai	€ 65,00
supporti per arnie	€ 35,00
smelatore elettrico	€ 1.000,00
maturatori inox per circa 1000 kg.	€ 1.000,00
banco disopercolare	€ 400,00
sceratrice solare	€ 400,00
coltelli - filtri- forchette	€ 150,00
diverse tute-guanti-leve-affumicatori-maschere	€ 550,00
soffiatore per api a motore (Euro 1000);	€ 1.000,00
<b>TOTALE</b>	<b>€ 4.750,00</b>

# Dr. Agr. Antonio Frioli

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

## MANODOPERA NECESSARIA

Per quanto concerne questo paragrafo si utilizzeranno i valori della DDS . 356 del 30/08/2007 della

COLTURE	PROVINCIA				
	BARI	BRINDISI	FOGGIA	LECCE	TARANTO
<b>FORAGGERE</b>					
Erbai:					
- granoturco e sorgo (mat. Cerosa)	55	55	55	55	55
- medica	70	70	70	70	70
- erbai polifiti ed altri monofiti	60	60	60	60	60
Olivo da olio:					
- sesto d'impianto tradizionale	280		280	280	280
- sesto d'impianto intensivo	380		380	380	380
Apicoltura (per arnia)	10	10	10	10	10

Regione Puglia di seguito riportati in ore/ettaro ore/arnia:

In definitiva la manodopera necessaria annualmente sarà:

Coltura	Superficie	n. ore ettaro/ n. ore arnia	n. ore complessive
Seminativo	13	60	780,00
Oliveto	15	380	5700,00
Arnie	n. 10	10	100,00
		<b>TOTALE</b>	<b>6580,00</b>

## PLV STIMATA (Produzione Lorda vendibile)

La PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata a seconda delle fasi di sviluppo dell'attività agricola in progetto. Nel primo periodo, circa 4-5 anni, si deve considerare esclusivamente la produzione di fieno, in quanto l'oliveto sarà in fase di accrescimento e l'apicoltura darà i suoi risultati solo che tutte le opere saranno terminate.

Di seguito una stima dei ricavi per coltura:

**Fieno:** produzione minima 100 q.li/ha ad un prezzo di 5 €/q.le;

**Oliveto:** produzione minima 25 q.li/ha ad un prezzo di 50 €/q.li per olive raccolte dalla pianta;

**Apicoltura:** produzione minima miele 20 kg/arnia ad un prezzo di 25 €/kg.

## CONCLUSIONI

È bene riconoscere che questo tipo di investimento permette di riattivare vaste aree agricole abbandonate o sotto utilizzate, che con pochi accorgimenti ed una attenta gestione, potrebbe fornire

*Dr. Agr. Antonio Frioli*

Via Mesagne, 17 – 72028 Torre Santa Susanna (BR)  
Tel.: 320/4549459 e-mail: antoniofrioli@gmail.com  
C.F.: FRLNTN82M06F842F P.IVA : 02335510745

buoni risultati per la produzione di energia elettrica,, da fonte rinnovabile, e nel contempo riacquisire del tutto, o in parte, le capacità produttive della terra.

L'intervento previsto porterà ad una piena riqualificazione dell'area, data sia la sua posizione in una zona oramai industrializzata, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), associate a tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

In fase di progettazione è doveroso considerare tutti i possibili scenari e il rapporto costi/benefici che potrebbero scaturire da ciascuna delle scelte che verranno messe in atto. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto e mettendo in atto pratiche agricole complesse, si potrebbe anche migliorare, se applicate correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, date le limitazioni imposte, si sono considerati tutti le caratteristiche fisiologiche e di gestione, in maniera tale da non interferire con l'impianto e soprattutto che sia in grado di avere un ritorno economico, sociale ed ecologico.

Potrebbe, inoltre, rivelarsi interessante l'idea portare avanti la sperimentazione di piante officinali e sotto bosco, associandosi o collaborando con centri di ricerca ed università, dato il crescente interesse verso questa tipologia di attività. Oltre a ciò, dato che l'area ricade in zona colpita da *Xylella fastidiosa*, si potrebbe cooperare per la sperimentazione di varietà tolleranti/resistenti al batterio, nell'ottica di compiere, in futuro, una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche atte alla produzione di olive e di olio che possano rilanciare il settore.

Ringraziando per la fiducia accordatami, confermando la disponibilità a fornire ogni chiarimento che dovesse necessitare, rimetto il presente elaborato.

Torre Santa Susanna, 21/11/2021

IL TECNICO

Dr. Agr. ANTONIO FRIOLI  
(firmato digitalmente)