



REGIONE PUGLIA



CITTA' DI BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO "AGROVOLTAICO" DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA AVENTE POTENZA IN AC PARI A 10,475 MW E POTENZA DI PICCO PARI A 12,373 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO DENOMINATO "ZECCA" 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:

Foglio 25:

part.lla 295 - 276 - 102 - 103 - 104 - 129 - 150 - 170 - 171 - 172 - 280

Foglio 27:

part.lla 1 - 33 - 34 - 45 - 64 - 74 - 75 - 76 - 319 - 320 - 321 - 322



Elaborato

Piano Colturale Agrovoltaiico

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 06 Luglio duemilaventidue, la ditta **SCS08 SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA** con sede legale ed amministrativa: Monopoli (BA) Via Gen. Giacinto Antonelli n.3 CAP 70043, 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 culturale 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 culturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa.

Relazione pedo-agronomica relativa al sito d'impianto Agro-voltaico a realizzarsi in agro di Brindisi (BR) Foglio 25, particelle 295, 276, 102, 103, 104, 129, 150, 170, 171, 172, 280 e Foglio 27 particelle 1, 33,34, 45, 64, 74, 75, 76, 319, 320, 321, 322 – *Denominato Impianto "ZECCA"*

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 agrovoltaiche 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 agrovoltaiche 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.

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

DESCRIZIONE PROGETTO

La zona interessata dal progetto di agrovoltaiico, è costituita da un'unica area di terreno agricolo situata nel comune di Brindisi, che si estende su una superficie di circa 21,00 ettari attualmente occupata da seminativi irrigui.

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 9,40 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 agricolo

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 **10,00 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 2,67 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 4,66 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.

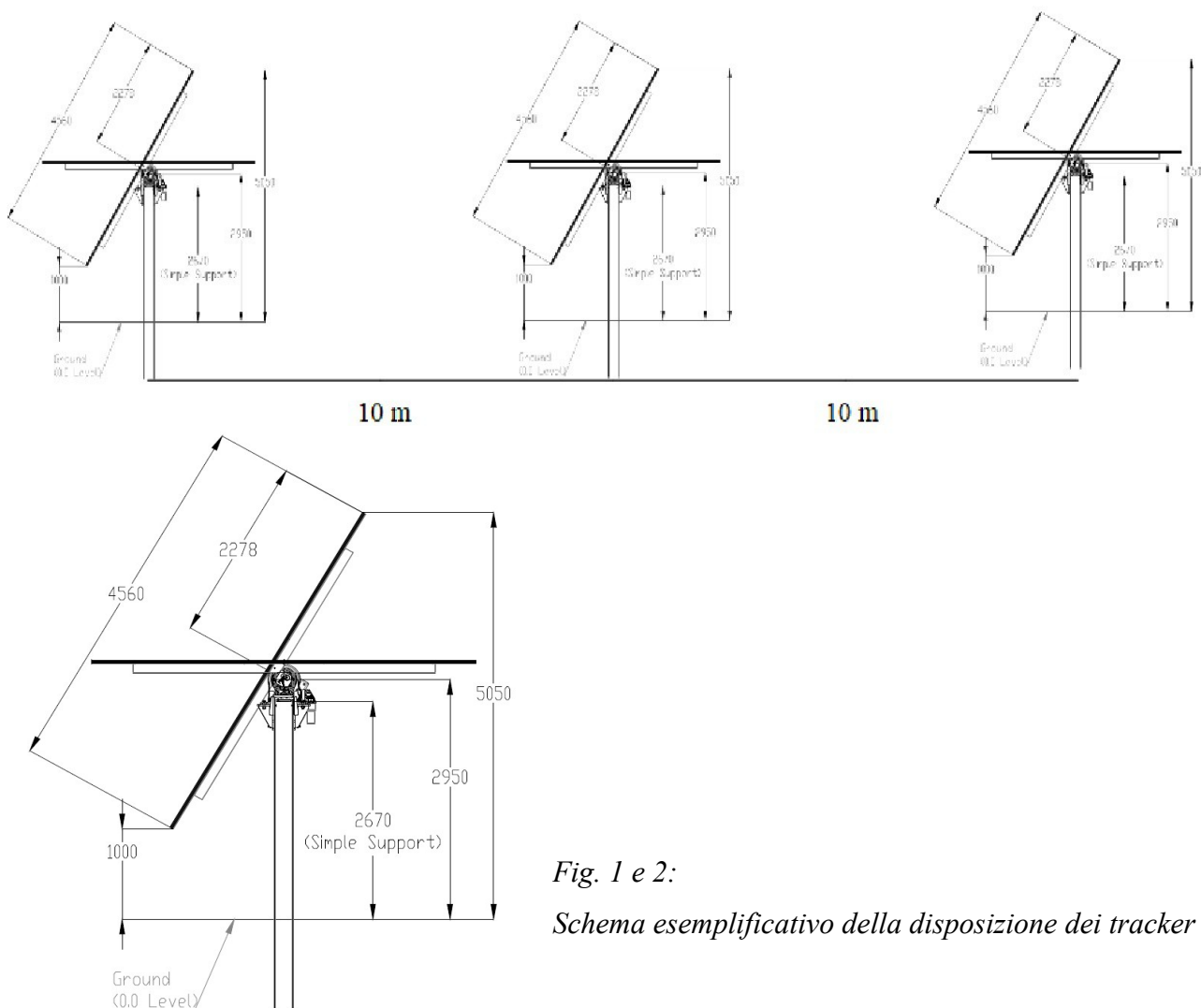


Fig. 1 e 2:

Schema esemplificativo della disposizione dei tracker

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 DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Per l'esplicitazione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di potenziali attività, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno ed il perimetro dell'area che comunque può ospitare un filare di oliveti o frutti minori.

Al termine di questa valutazione sono state 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:

Tipologia	Superficie ETTARI	% sulla superficie totale
IMPIANTO AGROVOLTAICO	20,00	100,00
Pannelli, aree di rispetto e attraversamenti	16,24	84,00
Superficie libera coltivabile a disposizione	-	0,00
Area perimetro utilizzabile (2.700 m)	1,60	8,00
Fascia rispetto	-	0,00
Viabilità	1,60	8,00

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) Cereali e leguminose da granella

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

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 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, 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.

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 (o Mandorleto)

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 del comprensorio agricolo di riferimento, 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”.

In corso d'opera, tuttavia, si farà una valutazione socio-economica-produttiva sulla effettiva possibilità di impiantare gli oliveti a contorno, data l'attuale evoluzione del Batterio *Xylella fastidiosa spp.*, poiché l'olivicoltura soffre ancora della presenza del parassita che incide, ovviamente, sulle scelte imprenditoriali. Detto ciò, si valuterà detta evoluzione e si opererà eventualmente sull'impianto di mandorli, che come caratteristiche strutturali e fisiologiche rispecchiano quelle dell'oliveto anche come operazioni colturali e meccanizzazione. Inoltre, la presenza del pozzo artesianico faciliterebbe non solo detta coltivazione, ma in definitiva tutto il progetto nel suo complesso e le scelte colturali, di conseguenza anche le spese di gestione rimarranno inalterate.

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

Piante forestali

Come in precedenza menzionato, sul confine Nord, a ridosso della “E55 Brindisi-Bari”, si potrebbe optare per la messa a dimora di specie come *Quercus spp.*, *Pistacia spp.*, *Ceratonia siliqua*, *Cupressacee* e non meno importanti ma con crescita più lenta: il Biancospino (*Cratecus monogyna spp.*), il Prugnolo (*Prunus spinosa spp.*), la Piracanta (*Cratecus piracanta spp.*), Pittosporo (*Pittosporum spp.*), tutte queste potrebbero essere messe a dimora, dato lo spazio di 6 m dal confine, sia con un'unica specie ma anche in consociazione, vista la diversa velocità di accrescimento, sia per l'obbiettivo principale di mitigazione sia per la creazione di fasce semi-naturali per mantenere una certa biodiversità.

E' doveroso precisare che dette essenze non hanno la necessità di eccessive operazioni colturali, ma di sporadiche manutenzioni di pulizia. Come anche menzionato nella relazione

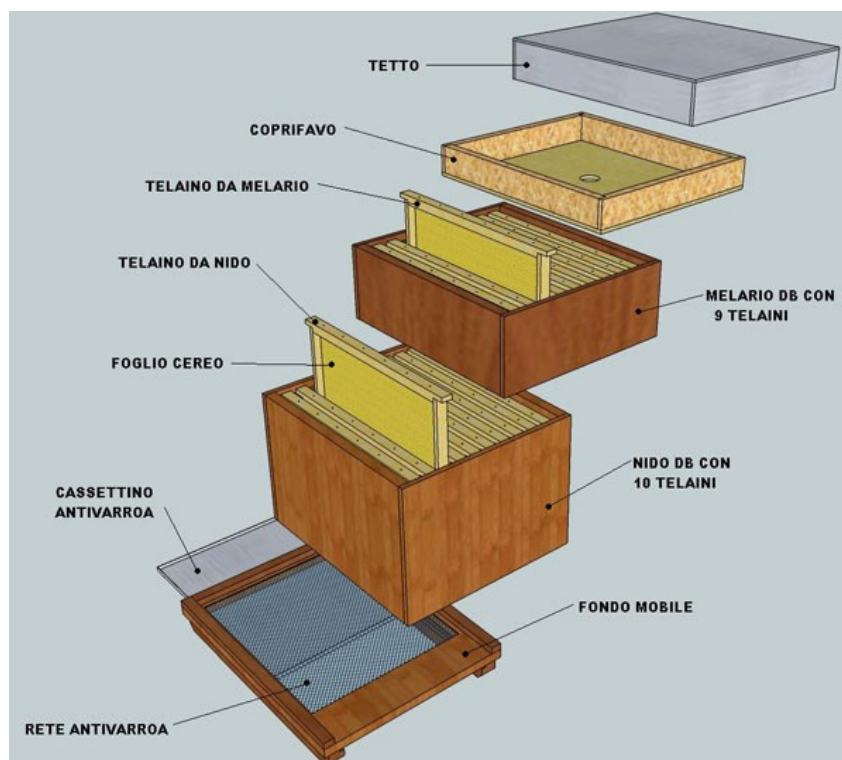
Dr. Agr. Antonio Frioli

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

pedo-agronomica, vi è la presenza di un impianto d'irrigazione sotterraneo che potrebbe essere sfruttato per eventuali irrigazioni, questo permetterebbe di raggiungere gli obiettivi produttivi e di accrescimento in minor tempo.

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 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 raccoglierlo. 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:

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

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-bluastrò. 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 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.

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.

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

ORTAGGI AUTUNNO VERNINI

Oltre alle colture sopra esposte, si può prendere in considerazione la possibilità di coltivare ortaggi autunno-vernini con raccolta primaverile, che per loro caratteristiche si adattano a esposizioni solari limitate. L'inverno è una stagione che presenta temperature basse e poche ore di sole, per questo è il momento in cui l'orto è meno ospitale e la maggioranza delle piante non sono coltivabili. Tuttavia anche durante i mesi freddi non mancano i lavori da fare: ci sono colture che hanno una maggior resistenza al freddo e popolano l'orto in questi mesi: gli ortaggi invernali.

Sono pochissime le piante che resistono alle gelate e possono star nell'orto tutto l'inverno, si considerano ortaggi invernali quelli che arrivano a raccolta a fine anno.

Possiamo distinguere due tipi di ortaggi invernali: quelli che si piantano a fine autunno, per nascere e svilupparsi alla fine dell'inverno, fino ad arrivare a maturazione in primavera (ad esempio piselli, fave, cipolle e aglio) e quelli che si piantano in estate e si raccolgono durante l'inverno.

A titolo esemplificativo, in funzione anche alla tipologia di terreno a disposizione dove verrà realizzato l'impianto di agrovoltico, si potrebbe prendere considerazione la possibilità di andare a coltivare ortaggi vernini tipo: Cavolo Cappuccio, Cime di rapa, fagioli ecc.. che richiedono bassi apporti di acqua, data la coltivazione invernale.

CIME DI RAPA (*Brassica rapa L. subsp. sylvestris (L.) Janch. var. esculenta Hort.*)

La **Cima di rapa** (nota anche come Broccoletto di rapa) viene coltivata per l'utilizzo delle infiorescenze e della parte tenera del fusto con le foglie, come verdura cotta.. E' una produzione tipicamente mediterranea assai ricercata nel periodo autunno-invernale. Le regioni di maggiore diffusione sono il Lazio, la Puglia e la Campania.

La Cima di rapa (*Brassica rapa L. subsp. sylvestris (L.) Janch. var. esculenta Hort.*) è una pianta di origine mediterranea e si differenzia dalla rapa comune per il ciclo annuale e la radice fittonante che non si ingrossa. All'inizio si sviluppa una rosetta di foglie allungate provviste di picciolo, irregolarmente lobate e dentate, glabre o poco pelose. Dopo un breve periodo di tempo variabile a seconda della precocità della cultivar emette uno scapo florale carnoso e molto ramificato con infiorescenze (racemi) serrate, ombrelliformi che vengono raccolte prima dell'apertura dei fiori. L'attitudine al ricaccio permette di fare più raccolte nel corso del ciclo. I fiori e la biologia florale sono simili a quelli della rapa.

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 tecnica è simile a quella della rapa, le piante devono essere distanziate file a 40-50 cm con distanza lungo le file di 25-30 cm. L'epoca di semina più frequente è tra luglio e settembre, dopo una coltura orticola a ciclo primaverile-estivo; al sud si effettuano anche semine invernali per la produzione primaverili.

La raccolta avviene quando l'infiorescenza principale ha raggiunto un buon sviluppo, dopo circa 40-60 giorni per le cultivar precoci e 90-120 per le tardive. Le piante vengono tagliate a 10 cm circa da terra per permettere alla pianta di ricacciare. Gli steli vengono legati a mazze. La produzione varia da 150 a 250 quintali ad ettaro, in rapporto al numero di sfalci effettuati. Dopo la raccolta le cime di rapa possono essere conservate in frigo per 2-3 settimane al massimo in quanto le foglie vanno incontro ad ingiallimento.

COLTURE INNOVATIVE

E' doveroso sottolineare che l'agricoltura è in una fase di radicale cambiamento o meglio ancora di aggiornamento, colpa anche dell'apertura di nuovi mercati internazionali. Infatti si stanno scoprendo nuove tipologie di coltivazioni nuove per la nostra terra, ovvero specie vegetali inizialmente coltivate in altre parti del mondo, talvolta anche opposta.

Per quanto concerne l'agrovoltaico, dopo un'attenta analisi ed avendo a disposizione una fonte irrigua, fondamentale per addacquature di soccorso, si potrebbe pensare di investire la superficie tra i tracker con una tipologia di agrumi detti "*FINGER LIME*", poiché hanno le seguenti caratteristiche morfologiche ed ambientali:

Ad oggi questo frutto non viene coltivato solo in Australia, ma praticamente in tutto il mondo. Anche in **Italia la coltivazione del finger lime** sta riscontrando successo, specie in Sicilia, terra degli agrumi per eccellenza. Anche nella costiera jonica calabrese ci sono alcune giovani aziende che si stanno specializzando nella **coltivazione del caviale limone**. I frutti hanno un elevato valore commerciale, si tratta quindi di una cultivar da valutare con grande attenzione da parte dei frutticoltori professionisti, per ampliare il paniere dei prodotti offerti. La **pianta del finger lime** è un albero che non raggiunge grandi dimensioni, quando viene coltivato arriva al massimo a 2-3 m. Non occupando molto spazio, quindi, **il limone caviale è perfetto per essere coltivato** in un frutteto familiare.

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



Immagini fonte web

La pianta ha un naturale portamento cespuglioso, con internodi molto corti e numerose ramificazioni.

- I rami sono dotati di forti spine.
- Le foglie hanno un aspetto un po' diverso rispetto a quello tipico degli agrumi, con una forma più tondeggianta e dimensioni più ridotte. Si presentano alterne sui rami, molto numerose, con margine crenato e appuntite all'apice. Sono di color verde lucido nella pagina superiore, più chiaro in quella inferiore.
- I fiori sono numerosi e molto appariscenti. Di colore rosa-violaceo nella fase fenologica dei bottoni, bianchi quando si aprono. L'impollinazione è effettuata dagli insetti utili, come api e altri impollinatori.
- La fioritura alle nostre latitudini avviene in primavera, ma con la tendenza a rifiorire con le giuste condizioni climatiche. Possiamo quindi trovare contemporaneamente sulla pianta frutti in fase di maturazione e nuovi fiori.

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



Immagine fonte web

Coltivare una pianta di finger lime è possibile alle nostre latitudini, non vi sono particolari problemi per questa specie più esotica nell'areale di coltivazione degli altri agrumi. Il limite per la coltivazione è quello delle gelate prolungate e per quanto riguarda l'esposizione, è consigliabile la mezz'ombra. Questo perché le nostre estati diventano sempre più cocenti a causa dei cambiamenti climatici in atto, altra prerogativa è la posizione riparata dai venti.

Una buona pratica, in definitiva, è quella di impiantare gli alberelli di finger lime vicino a strutture più alte e ombreggianti, in modo da conseguire il duplice risultato della protezione dal sole diretto e dai venti.

I contro di questa coltivazione sono la sensibilità della coltura ed i notevoli costi di realizzazione dell'impianto, in quanto il costo di acquisto per pianta varia dai 40 ai 70 € pianta in funzione alla tipologia e varietà.

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: 1,60 ha circa, ossia 6 m di larghezza per circa 2.700 metri di lunghezza.

La superficie effettivamente coltivata, è nel complesso, considerando le varie fasce di rispetto, la viabilità interna e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter, pari: 84,00%.

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

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 ed una buona irrigazione di soccorso, sfruttando la presenza dell'impianto d'irrigazione, oppure eseguita con carro botte con irrigazioni solo nei periodi estremamente siccitosi, 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 AD ETTARO PER FORAGGERE</i>			
TIPOLOGIA LAVORO	Q.TA'	€/UNITARIO	TOTALI
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
		TOTALE	€ 918,00

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 (*Mandorleto*)

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

Apicoltura

COSTI PER REALIZZAZIONE IMPIANTO	
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
TOTALE	€ 4.750,00

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 NECCESARIA

Per quanto concerne questo paragrafo si utilizzeranno i valori della DDS . 356 del 30/08/2007 della Regione Puglia di seguito riportati in ore/ettaro ore/arnia:

COLTURE	PROVINCIA				
	BARI	BRINDISI	FOGGIA	LECCE	TARANTO
FORAGGERE					
Erbai:					
- granoturco e sorgo (mat. Cerosa)	55	55	55	55	55
- medica	70	70	70	70	70
- erbai polifiti ed altri monofiti	60	60	60	60	60

Olivo					
Olivo da olio:					
- sesto d'impianto tradizionale	280		280	280	280
- sesto d'impianto intensivo	380		380	380	380
Olivo da mensa:	520		520	520	520
Fruttiferi					
Actinidia	500		500	500	500
Agrumi	600		600	720	600
Albicocco, susino	420		420	420	420
Ciliegio	470		470	470	470
Mandorlo	220		220	220	220
Melo	450		450	450	450
Nettarina, pesco e percoco	500		500	500	500

Apicoltura (per arnia)	10	10	10	10	10
------------------------	----	----	----	----	----

In definitiva la manodopera necessaria annualmente complessiva sarà:

Coltura	Superficie	n. ore ettaro/ n. ore arnia	n. ore complessive
Seminativo	13,00	60	960
Oliveto/Mandorleto perimetrale	1,40	380	530
Arnie	n. 10	10	100
		TOTALE	1590

Coltura	Superficie stimata	n. ore ettaro riferita ad agrumi	n. ore complessive
Finger Lime un Filare tra i Tracker	3,00	600	1800

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

Come detto, le piante forestali non hanno necessità di eccessive operazioni colturali, per questo motivo si può stimare che per circa 171 m (lunghezza del lato Nord), per i lavori di pulizia, soprattutto antincendio, si necessita di circa 24 ore/anno (n. 3 giornate lavorative)

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 5,00 €/q.le;

Oliveto: produzione minima 35 q.li/ha ad un prezzo di 50 €/q.le per olive raccolte dalla pianta;

Mandorleto: produzione minima 15 q.li/ha ad un prezzo di 150 €/q.le.

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

Eventuale coltivazione finger lime: produzione minima 10 q.li/ha ad un prezzo all'ingrosso minimo di 5.000,00 €/q.le;

CONCLUSIONI

È bene riconoscere che questo tipo di investimento permette di riattivare vaste aree agricole abbandonate o sotto utilizzate, che con pochi accorgimenti ed un'attenta gestione, potrebbe fornire buoni risultati per la produzione di energia elettrica, da fonte rinnovabile e nel contempo riacquisire del tutto, o in parte, la capacità produttiva 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

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

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 di portare avanti la sperimentazione di piante officinali e sotto bosco, nonché la coltivazione di "Finger lime", 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, 03/08/2022

IL TECNICO

Dr. Agr. ANTONIO FRIOLI
(firmato digitalmente)