

Regione
Puglia



COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA



Citta Metropolitana
di Bari



**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO
E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

ELABORATO

AM_07

PROPONENTE:



MYSUN S.r.l.

Sede Legale Via Domenico Nicolai n. 104

70122 BARI (BA)

parcofotovoltaico@pec.it

PROGETTO:



SOCIETÀ DI INGEGNERIA &
SERVIZI PER L'INGEGNERIA

Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari - tel. 080 3219948 - fax. 080 2020966

ATECH srl

Via della Resistenza 48

70125- Bari (BA)

pec: atechsrl@legalmail.it

Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico



Consulente:

dott.agronomo Mario Stomaci



EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
0	MAG 2022	M.S.	A.A. - O.T.	A.A. - O.T.	Progetto definitivo

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

PROGETTO Agrivoltaico Cluster PV GRAVINA

INDICE

1. PREMESSA _____	2
2. INQUADRAMENTO _____	3
3. INDIVIDUAZIONE PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITA' _____	5
4. AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO _____	8
5. CARATTERISTICHE PEDO-CLIMATICHE DELL'AREA DI INTERVENTO _____	11
6. LAND CAPABILITY CLASSIFICATION DELL'AREA DI PROGETTO _____	14
7. PROPRIETÀ FISICHE, CHIMICHE E BIOLOGICHE DEL SUOLO _____	22
8. CARATTERISTICHE CLIMATICHE DELL'AREA _____	25
9. OBIETTIVI DEL PIANO COLTURALE _____	27
10. MITIGAZIONE E PIANO AGRICOLO INTEGRATO _____	26
11. ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI _____	28
12. SUCCESSIONE COLTURALE _____	30
13. CRONOPROGRAMMA COLTURALE _____	32
14. APICOLTURA _____	33
15. COSTI IMPIANTO AGRICOLO _____	35
16. CONCLUSIONI _____	37

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Agr. Mario Stomaci, iscritto al n. 652 dell'albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Lecce, è stato incaricato dalla ATECH Srl per conto della proponente società Mysun Srl, alla redazione di una relazione Pedo-Agronomica al fine di individuare, descrivere e valutare le caratteristiche di suolo e soprassuolo del sito di progetto ricadente in agro di Bari, in cui è prevista la realizzazione di un impianto integrato di produzione di energia elettrica derivante da fonte rinnovabile fotovoltaica e di produzione agricola biologica denominato "Agrivoltaico Pv Gravina", con potenza nominale impianto di 28,036,40 Kw.

La superficie totale oggetto di studio è pari a 37,21 Ha, ricadente nel comune di Gravina di Puglia e distinta al catasto come segue:

Comune	Foglio	Particella
GRAVINA DI PUGLIA	110	1
GRAVINA DI PUGLIA	110	38
GRAVINA DI PUGLIA	110	39
GRAVINA DI PUGLIA	110	40
GRAVINA DI PUGLIA	110	225

L'obiettivo del presente studio è quello di descrivere l'uso agricolo attuale, la sua produttività, la vegetazione e l'uso del suolo.

L'elaborato è finalizzato:

- alla descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- alla definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto

fotovoltaico con indicazione della redditività attesa;

Il progetto agro-fotovoltaico intende valorizzare l'intera superficie disponibile con l'utilizzo di colture erbacee ed arboree, che s'inseriscano perfettamente nel contesto territoriale senza creare elementi di frattura. In particolare, saranno impiantati erbai permanenti nelle aree interne e sottostanti l'impianto fotovoltaico; nell'intento di accrescere la sostenibilità ambientale saranno collocate nelle aree di progetto un determinato numero di arnie per l'allevamento stanziale di api, che rivestono una inestimabile importanza per l'agricoltura; sulla fascia perimetrale olivo resistente alla Xylella.

2. INQUADRAMENTO

Le aree interessate dal progetto ricadono nel comune di Gravina di Puglia ad una distanza dal centro abitato di circa 7,5 km, ricadente in una zona agricola E1.

La superficie totale dell'area, destinata alla realizzazione dell'impianto integrato di produzione elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di produzione agricola biologica, è di circa a 37,5 ha, composta da sette aree, a circa 311 m s.l.m.

Ubicazione dell'intervento:

Città	Lotto di impianto	Coordinate
GRAVINA DI PUGLIA	Lotto 1	40°48'3.15"N 16°19'17.94"E
GRAVINA DI PUGLIA	Lotto 2	40°48'5.06"N 16°19'28.58"E
GRAVINA DI PUGLIA	Lotto 3	40°48'5.13"N 16°19'39.74"E

GRAVINA DI PUGLIA	Lotto 4	40°48'7.42"N 16°19'51.18"E
GRAVINA DI PUGLIA	Lotto 5	40°48'8.47"N 16°19'59.46"E
GRAVINA DI PUGLIA	Lotto 6	40°47'38.86"N 16°20'17.09"E

- Aree naturali interessate (ex. L.R. 19/97, L. 394/91): nessuna;
- Aree ad elevato rischio di crisi ambientale interessate (D.P.R. 12/04/96, D.Lgs. 117 del 31/03/98): nessuna;
- Destinazione urbanistica (da PRG/PUG) dell'area di intervento: zona E1, zona agricola;
- Vincoli esistenti (idrogeologico, paesaggistico, architettonico, archeologico, altro): Nessuno.



3. INDIVIDUAZIONE PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITA'

Il presente paragrafo ha come obiettivo individuare eventuali produzioni agricole di qualità che vengono eseguite nell'area d'intervento di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica in fase di progettazione.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto con potenza nominale di 28,036,40 Kw e si estenderà su una superficie di 37,21 ha, dislocati nel comune di Gravina di Puglia (Ba)

Le produzioni di qualità considerate sono quelle relative alla filiera vitivinicola e alla filiera olivicola da olio. Altre produzioni di qualità come quelle relative all'agricoltura biologica,

biodinamica e a quella certificata con marchio Prodotti di Qualità Puglia non possono essere prese in considerazione non essendo legate ad uno specifico territorio. Il territorio comunale di Gravina di Puglia ricade in diversi comprensori territoriali a seconda che si parli di prodotti DOC (denominazione origine controllata) e DOP (denominazione di origine protetta).

La provincia di Bari è da sempre vocata alla coltivazione del grano, olivo e viti. L'intera provincia annovera nel proprio territorio pregiati alimenti riconosciuti col marchio DOC e DOP. Per quanto concerne la produzione di olio, Gravina di Puglia rientra, come diversi altri paesi del territorio barese, nella zona di produzione dell'Olio Extravergine di Oliva "Terra di Bari" a marchio DOP, accompagnata dalla menzione geografica aggiuntiva "Castel del Monte", riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto dalla varietà di olivo Coratina in misura non inferiore all'80%. Possono, altresì, concorrere altre varietà presenti, presenti da sole o congiuntamente negli oliveti, in misura non superiore al 20%. Per quanto concerne la produzione di vino, il comune di Gravina in Puglia rientra, come diversi altri paesi del territorio provinciale quali Poggiorsini e parte dei comuni di Spinazzola e Altamura, nella zona di produzione di vini ad origine controllata denominata Gravina.

La denominazione di origine controllata «Gravina» è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti del presente disciplinare di produzione per le seguenti tipologie: "Gravina" bianco, "Gravina" spumante, "Gravina" passito, "Gravina" rosso, "Gravina" rosato.

Tra i prodotti a marchio IGP, vi è la "lenticchia di Altamura": tale attribuzione è legata alla lenticchia secca appartenente alle varietà Laird ed Eston appartenenti a loro volta alla specie *Lens esculenta Moench*. La zona di produzione della "Lenticchia di Altamura IGP" comprende tutto il territorio comunale oggetto di studio e quello dei comuni di:

Altamura, Ruvo di Puglia, Corato, Minervino Murge, Andria, Spinazzola, Poggiorsini; Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Montemilone, Palazzo San Gervasio, Genzano di Lucania, Irsina, Tricarico, Matera, Banzi, Forenza e Tolve. All'atto dell'immissione al consumo, la "Lenticchia di Altamura" deve presentare diverse caratteristiche riportate sul disciplinare di produzione che riguarda la forma, dimensione, il colore, peso medio per 100 semi, l'umidità delle lenticchie secche al momento della commercializzazione, il tenore proteico e una quantità di ferro maggiore di 6 mg/100gr di prodotto. La granella secca non deve presentare alterazioni di colore e di aspetto esteriore tali da comprometterne le caratteristiche, con una tolleranza complessiva massima del 1,5% di prodotto spaccato, macchiato, tonchiato o alterato a livello di colorazione. È consentita inoltre una percentuale massima di 1,5 di prodotto secco fuori calibro. All'immissione del prodotto sul mercato questo deve essere idoneo al consumo umano.



4. AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'area di intervento rientra nell'ambito territoriale rappresentato dall'Alta Murgia, caratterizzato dal rilievo morfologico dell'altopiano e dalla prevalenza di vaste superfici a pascolo e a seminativo che si sviluppano fino alla fossa bradanica. La delimitazione dell'ambito si attesta quindi principalmente lungo gli elementi morfologici costituiti dai gradini murgiani nord-orientale e sud-occidentale che rappresentano la linea di demarcazione netta tra il paesaggio dell'Alta Murgia e quelli limitrofi della Puglia Centrale e della Valle dell'Ofanto, sia da un punto di vista dell'uso del suolo (tra il fronte di boschi e pascoli dell'altopiano e la matrice olivata della Puglia Centrale e dei vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il vuoto insediativo delle Murge e il sistema dei centri corrispondenti della costa barese e quello lineare della Valle dell'Ofanto). A Sud-

Est, non essendoci evidenti elementi morfologici, o netti cambiamenti dell'uso del suolo, per la delimitazione con l'ambito della Valle d'Itria si sono considerati prevalentemente i confini comunali.



Figura 2: Limiti comunali dell'ambito della "Alta Murgia"

Il paesaggio rurale dell'Alta Murgia si presenta saturo di una infinità di segni naturali e antropici che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente, la pastorizia e l'agricoltura che hanno dato vita a forme di organizzazione dello spazio estremamente ricche e complesse le cui tracce sono rilevabili negli estesi reticoli di muri a secco, cisterne e neviere, trulli, ma soprattutto nelle innumerevoli masserie da campo e masserie per pecore, i cosiddetti jazz, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza. All'interno di questo quadro di riferimento, i morfotipi rurali

vanno a comporre specifici paesaggi rurali. Il gradino murgiano orientale si caratterizza per un paesaggio rurale articolato in una serie di mosaici agricoli e di mosaici agrosilvo-pastorali: precisamente si trova il mosaico agricolo nei versanti a minor pendenza mentre la presenza del pascolo all'interno delle estensioni seminative è l'elemento maggiormente ricorrente di tutto il gradino orientale. Spezzano l'uniformità determinata dall'alternanza pascolo/seminativo altri mosaici agro-silvo-pastorali quali quelli definiti dall'alternanza bosco/seminativo e dall'alternanza oliveto/bosco e, soprattutto, dal pascolo arborato con oliveto presente soprattutto nelle aree a maggior pendenza. Il paesaggio rurale dell'altopiano carsico è caratterizzato dalla prevalenza del pascolo e del seminativo a trama larga che conferisce al paesaggio la connotazione di grande spazio aperto dalla morfologia leggermente ondulata.

Più articolata risulta essere la parte sud-orientale dell'Alta Murgia, morfologicamente identificabile in una successione di spianate e gradini che degradano verso l'Arco Ionico fino al mare Adriatico.

L'ambiente tipico dell'Alta Murgia presenta ancora le caratteristiche del latifondo e dei campi aperti, delle grandi estensioni, dove il seminativo e il seminativo associato al pascolo sono strutturati su una maglia molto rada posta su una morfologia lievemente ondulata. La singolarità del paesaggio rurale murgiano così composto si fonde con le emergenze geomorfologiche. La scarsità di infrastrutturazione sia a servizio della produzione agricola sia a servizio della mobilità ha permesso la conservazione del paesaggio rurale tradizionale e del relativo sistema insediativo. Nella zona brindisina, ove i terreni del substrato sono nel complesso meno permeabili di quelli della zona leccese, sono diffusamente presenti reticoli di canali, spesso ramificati e associati a consistenti interventi di bonifica, realizzati nel tempo per favorire il deflusso delle piovane negli inghiottitoi, e per evitare quindi la formazione di acquitrini.

Una singolarità morfologica è costituita dal cordone dunare fossile che si sviluppa in direzione E-O presso l'abitato di Oria. Dal punto di vista geologico, le successioni rocciose sedimentarie ivi

presenti, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa e in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità compositiva, poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico.

5. CARATTERISTICHE PEDO-CLIMATICHE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'ambito delle murge alte è costituito, dal punto di vista geologico, da un'ossatura calcareo-dolomitica radicata, spesso alcune migliaia di metri, coperta a luoghi da sedimenti relativamente recenti di natura calcarenitica, sabbiosa o detritico-alluvionale. Morfologicamente delineano una struttura a gradinata, avente culmine lungo un'asse diretto parallelamente alla linea di costa, e degradante in modo rapido ad ovest verso la depressione del Fiume Bradano, e più debolmente verso est, fino a raccordarsi mediante una successione di spianate e gradini al mare adriatico. L'idrografia superficiale è di tipo essenzialmente episodico, con corsi d'acqua privi di deflussi se non in occasione di eventi meteorici molto intensi. La morfologia di questi corsi d'acqua (le lame ne sono un caratteristico esempio), è quella tipica dei solchi erosivi fluvio-carsici, ora più approfonditi nel substrato calcareo, ora più dolcemente raccordati alle aree di interfluvio, che si connotano di versanti con roccia affiorante e fondo piatto, spesso coperto da detriti fini alluvionali (terre rosse). Le tipologie idrogeomorfologiche che caratterizzano l'ambito sono essenzialmente quelle dovute ai processi di modellamento fluviale e carsico, e in subordine a quelle di versante. Tra le prime sono da annoverare le doline, tipiche forme depresse originate dalla dissoluzione carsica delle rocce calcaree affioranti, tali da arricchire il pur blando assetto territoriale con locali articolazioni morfologiche, spesso ricche di ulteriori particolarità naturali, ecosistemiche e paesaggistiche (flora e fauna rara, ipogei, esposizione di strutture geologiche, tracce di insediamenti storici, esempi di opere di ingegneria idraulica, ecc). Tra le forme di modellamento fluviale, merita segnalare le valli fluvio-carsiche (localmente dette lame), che solcano in modo netto il tavolato calcareo, con tendenza

all'allargamento e approfondimento all'avvicinarsi allo sbocco a mare. Strettamente connesso a questa forma sono le ripe fluviali delle stesse lame, che rappresentano nette discontinuità nella diffusa monotonia morfologica del territorio e contribuiscono ad articolare e variegare l'esposizione dei versanti e il loro valore percettivo nonché ecosistemico. Meno diffusi, ma non meno rilevanti, sono le forme di versante legate a fenomeni di modellamento regionale, come gli orli di terrazzi di origine marina o strutturale, tali da creare più o meno evidenti balconate sulle aree sottostanti, fonte di percezioni suggestive della morfologia dei luoghi.

Dal punto di vista meteorologico il comune oggetto di studio, Gravina in Puglia, è caratterizzato da temperature estive che generalmente non superano i 28 ° C. Il mese più caldo dell'anno è luglio con una temperatura media massima di 30°C e minima di 18°C. La stagione fredda, da novembre a marzo, presenta una temperatura massima giornaliera di 14° C. Il mese più freddo dell'anno a Gravina in Puglia è gennaio, con una temperatura media massima di 2 °C e minima di 10 °C.

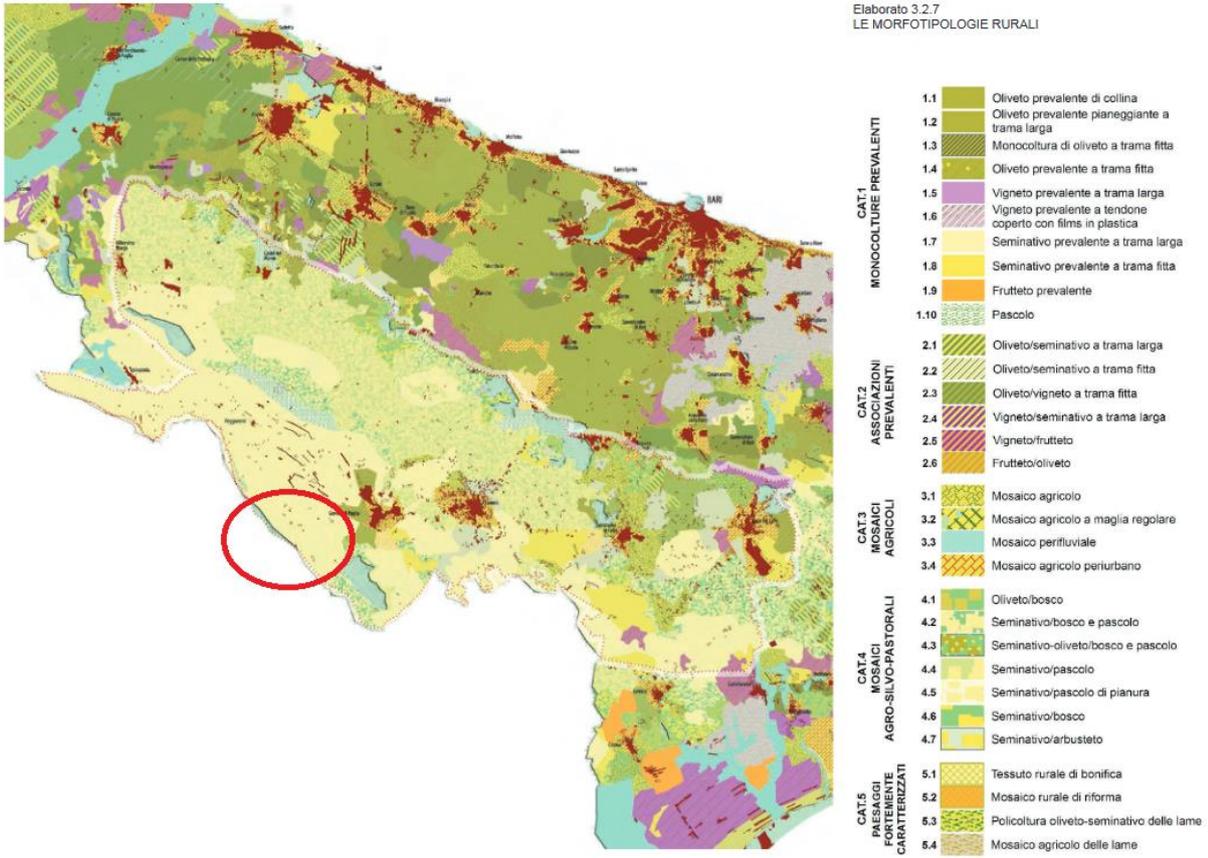
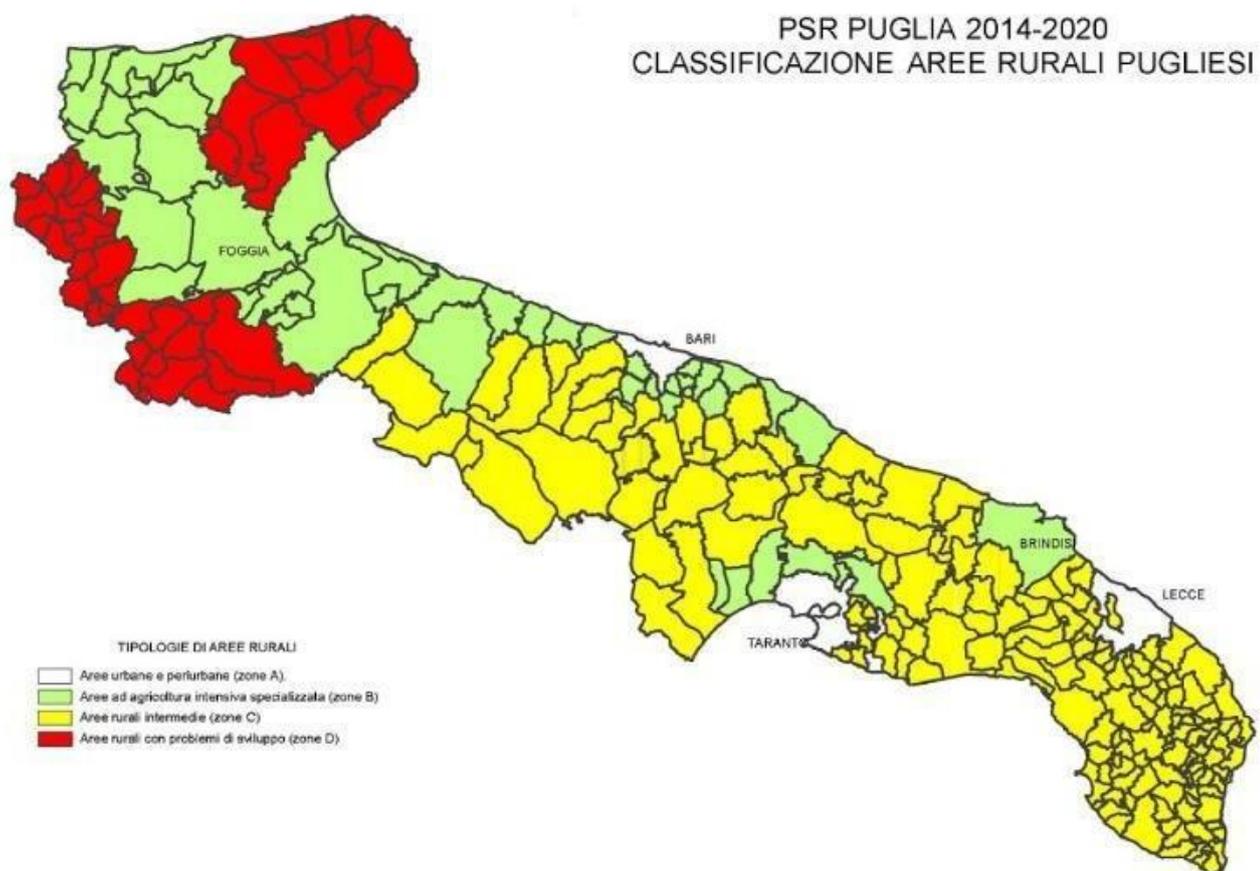


Figura 3: le morfotipologie rurali (fonte: PPTR)

6. LAND CAPABILITY CLASSIFICATION DELL'AREA DI PROGETTO

Tutti i comuni della Regione Puglia sono stati classificati dal PSR 2014-2020 in funzione delle caratteristiche agricole principali. Il comune di Gravina di Puglia (BA) rientra in un'area rurale intermedia (zona c).

Figura 4: Classificazione aree rurali pugliesi



L'area interessata dal progetto ricade in una zona coltivata per la maggior parte a seminativo con totale assenza di essenze arboree agrarie o forestali. Dai diversi sopralluoghi in campo, come si evince dalle immagini sottostanti, è stato possibile constatare che nell'immediata prossimità (raggio di 500 mt.) dell'area oggetto di studio la maggior parte degli appezzamenti è coltivata a seminativo o lasciati incolti, vi sono solo piccoli fazzoletti di terra coltivati esclusivamente ad uliveto.



Foto 1: Aree interessate dal progetto



Foto 2: Aree interessate dal progetto



Foto 3: Aree interessate dal progetto



Foto 4: Aree intorno all'area interessata dal progetto

L'area si presenta con forti limitazioni intrinseche e pertanto con una limitata scelta di specie coltivabili. Il suolo in oggetto è **ascrivibile alla terza classe di capacità d'uso (III_s)**, detta in gergo tecnico *Land Capability*. Tale classificazione fa riferimento alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture; ciò sempre tenendo conto delle limitazioni che tale condizione genera nell'uso del suolo agricolo generico, limitazioni che devono essere valutate in base alla qualità del suolo, ma soprattutto in base alle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

La produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi), viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla limitazione di cui poco innanzi un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.). Tra i fattori che hanno fortemente condizionato la valutazione del suolo occorre evidenziare innanzitutto la scarsa profondità del suolo, una elevata pietrosità e contemporaneamente una alta salinità delle acque di irrigazione, elementi che provocano una drastica riduzione nella scelta delle colture. Assieme a ciò, non di minore importanza risultano sia il pH del suolo che la capacità di scambio cationico: dalle analisi del terreno svolte, si evince un pH altamente alcalino (tra 8,4 e 8,8) ed una capacità di scambio cationico molto bassa.

Tabella per la valutazione delle classi di Capacità d'uso dei suoli

Parametro	CLASSE								sottoclasse
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Pendenza (%)	< 5	>5 e ≤10	>10 e ≤15	>15 e ≤35	> 35	-	-	-	e
Rischio potenziale di erosione	E1	E2	E3	E4-E5	-	-	-	-	e
Pietrosità Totale (%)	assente o scarsa	moderata	comune	elevata, molto elevata, eccessiva	-	-	-	-	s
Rocciosità (%)	assente o scarsamente roccioso	-	-	roccioso o molto roccioso	estremamente roccioso	-	-	roccia affiorante	s
Profondità utile alle radici (cm)	>150	>100 e ≤150	>50 e ≤100	>20 e ≤50	-	-	< 20	-	s
Scheletro (%) orizzonte arato/superficiale	≤ 5	>5 e ≤15	>15 e ≤35	>35 e ≤ 70	>70	-	-	-	s
Disponibilità di ossigeno per le piante	buona, moderata	buona, moderata	imperfetta	scarsa	molto scarsa	-	-	-	s
Classe Tessiturale (USDA) orizzonte arato/superficiale	F, FS, FA, FL, FSA, FLA	SF, AS	AL, L, A	S	-	-	-	-	s
Fertilità orizzonte arato/superficiale	buona	moderata	scarsa	-	-	-	-	-	s
Capacità assimilativa	molto alta	alta, moderata	bassa, molto bassa	-	-	-	-	-	s
AWC (mm d'acqua) (1)	>150	>100 e ≤150	>50 e ≤100	< 50	-	-	-	-	w
Rischio di inondazione (2)	assente	lieve	moderato	-	alto	-	-	-	w

(1) Si fa riferimento allo strato arato/superficiale e allo stato profondo o alla profondità utile alle radici se quest'ultima è meno profonda.

(2) Si fa riferimento alla frequenza dell'evento.

Tab. 1 Fonte MIPAF

Nella zona scelta non vi sono presenti siti Sic e parchi naturali, come evidenziato dalla mappa sottostante.

Parchi e Aree Protette

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 10/05/2022

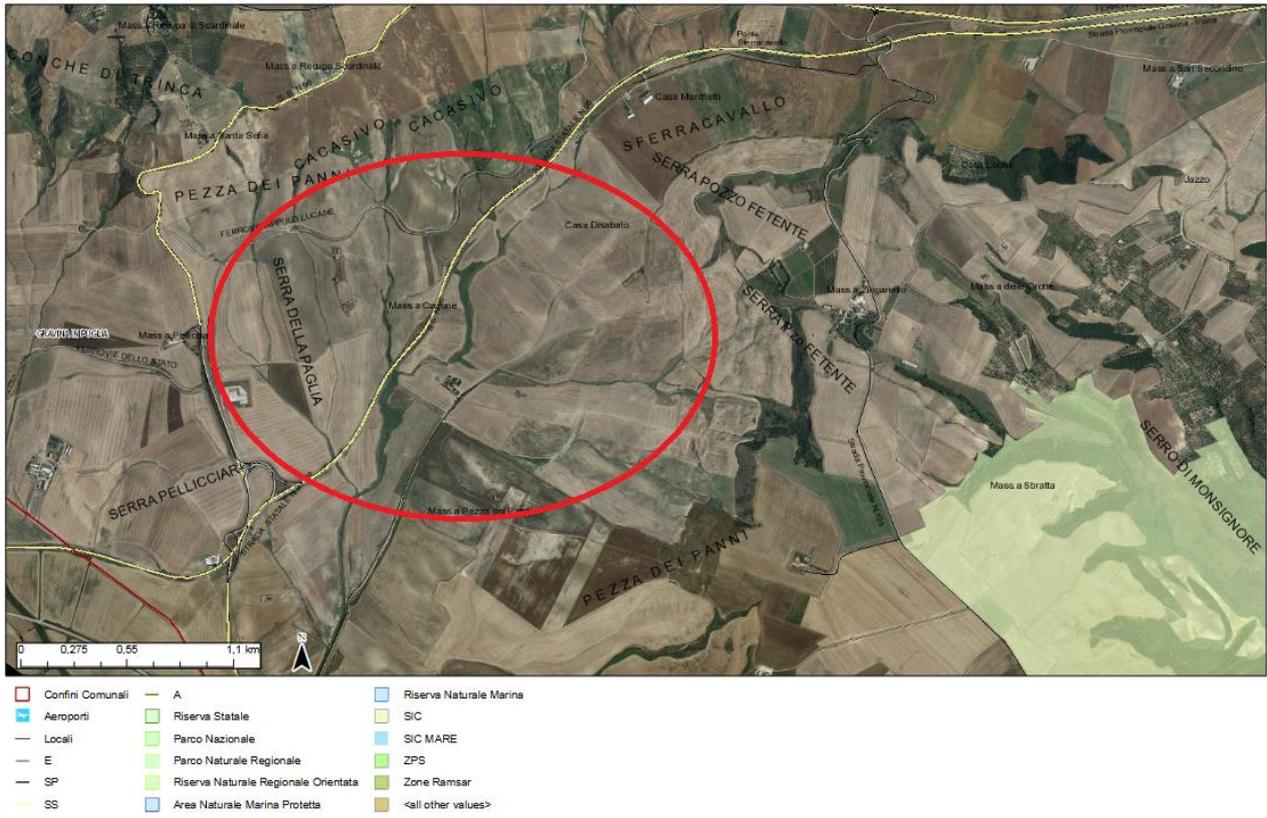


Fig. 5: Sit Puglia Parchi e Aree Protette

7. PROPRIETÀ FISICHE, CHIMICHE E BIOLOGICHE DEL SUOLO

Fattori importanti per il nostro studio, considerando che le particelle interessate alla realizzazione dell'impianto di energia verranno anche utilizzate per la coltivazione di diverse specie vegetali, sono le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno in oggetto. Per tale motivo, ci si è avvalsi della collaborazione di un laboratorio e sono state effettuate analisi su diversi campioni di suolo.

Un campione di suolo è quella quantità di terra che si preleva allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche dello stesso, indispensabili a numerose finalità come, ad esempio, la valutazione dei componenti della fertilità. La rappresentatività del campione è una condizione fondamentale, deve cioè rispecchiare, quanto più possibile, le proprietà dell'area a cui si riferisce; da ciò ne consegue che il campionamento è un'operazione estremamente delicata. Dall'esame di poche centinaia di grammi si ottengono infatti informazioni che vengono estese ad una massa di terreno di diverse tonnellate, ed è quindi evidente la necessità di procedere secondo determinati criteri di campionamento. I suoli presentano un'estrema variabilità sia in superficie che in profondità e talvolta ciò lo si riscontra anche su uno stesso appezzamento.

Da quanto riportato si evince che, elemento molto importante, oltre al metodo di campionamento, è la scelta del sito, in modo da ottenere un campione ben rappresentativo.

Prima del prelievo del campione sono state individuate le zone di campionamento sulla base di diverse caratteristiche quali:

- Colore superficiale (differenze evidenti di colore superficiale determinano aree aziendali diverse)
- Aspetto fisico (è stata osservata la conformazione delle zolle, presenza o meno di pietrosità e aree di ristagno idrico)

La verifica in campo di queste condizioni di omogeneità ha permesso di individuare 3 aree dalle quali sono stati prelevati i campioni. Successivamente è stato scelto il metodo di campionamento. È stato utilizzato il metodo di campionamento non sistematico ad X (*figura 6*): 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 poiché a tale profondità corrisponde lo strato attivo del suolo, cioè quello che andrà ad ospitare la maggioranza delle radici. 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 cada uno di terreno che sono stati poi analizzati.

Campionamento non sistematico a X

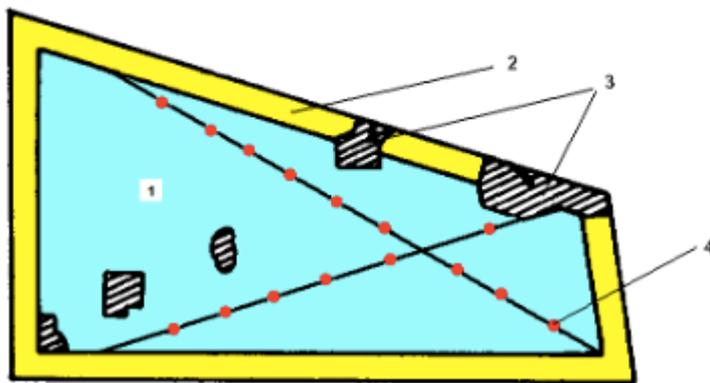


Figura 6: 1.Zona di campionamento, 2 bordi da non campionare, 3 aree anomale non omogenee da non campionare, 4 campione elementare

Le analisi chimico-fisiche effettuate ci hanno fornito informazioni relative alla tessitura che viene definita in base al rapporto tra le varie frazioni granulometriche del terreno quali sabbia, limo e argilla. Considerato che le diverse frazioni granulometriche sono presenti in varia percentuale nei diversi terreni, essi prenderanno denominazioni differenti: terreno sabbioso, sabbioso-limoso, franco sabbioso, franco sabbioso argilloso ecc. Tale valore è responsabile e determina la permeabilità e la capacità di scambio cationico del suolo.

Dalle analisi effettuate sulla percentuale delle frazioni granulometriche i terreni oggetto di studio sono stati classificati come “franco sabbiosi argillosi”.

Valore di non secondaria importanza è il pH del terreno che condiziona fortemente le reazioni di nutrizione: esso assume valori che teoricamente oscillano da 0 a 14, ma nel terreno agrario i valori estremi non sono riscontrabili. Nei campioni analizzati il valore di pH oscilla dall'8.4 ad 8.7; in base a questi valori i terreni vengono definiti come alcalini e molto alcalini. La salinità dei terreni in oggetto risulta elevata, superiore ai 300 μ S.

Da un punto di vista biologico, qualsiasi prodotto di origine biologica, indipendentemente dallo stadio di trasformazione che ha subito, viene chiamato sostanza organica. La frazione organica rappresenta in genere l'1-3 % della fase solida in peso, ciò significa che essa costituisce una grossa parte delle superfici attive del suolo e, quindi, ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante che per il mantenimento delle proprietà fisiche del terreno, favorendo la formazione di aggregati, aumentando la stabilità degli stessi, accrescendo la capacità di trattenuta idrica nei terreni sabbiosi.

Il giudizio sul livello di sostanza organica (SO) di un suolo va formulato in funzione della tessitura poiché le situazioni di equilibrio della SO nel terreno dipendono da fattori quali aerazione e presenza di superfici attive nel legame con molecole cariche come sono i colloidali argillosi. Per quanto concerne i terreni analizzati i valori di SO si attestano su valori inferiori alla norma.

Per quanto concerne i tre macro elementi (azoto, fosforo e potassio) il risultato si attesta su valori normali; i tre campioni rappresentativi risultano scarsi di azoto e fosforo e buoni di potassio. Tali fattori sono fondamentali per ottenere una buona coltivazione.

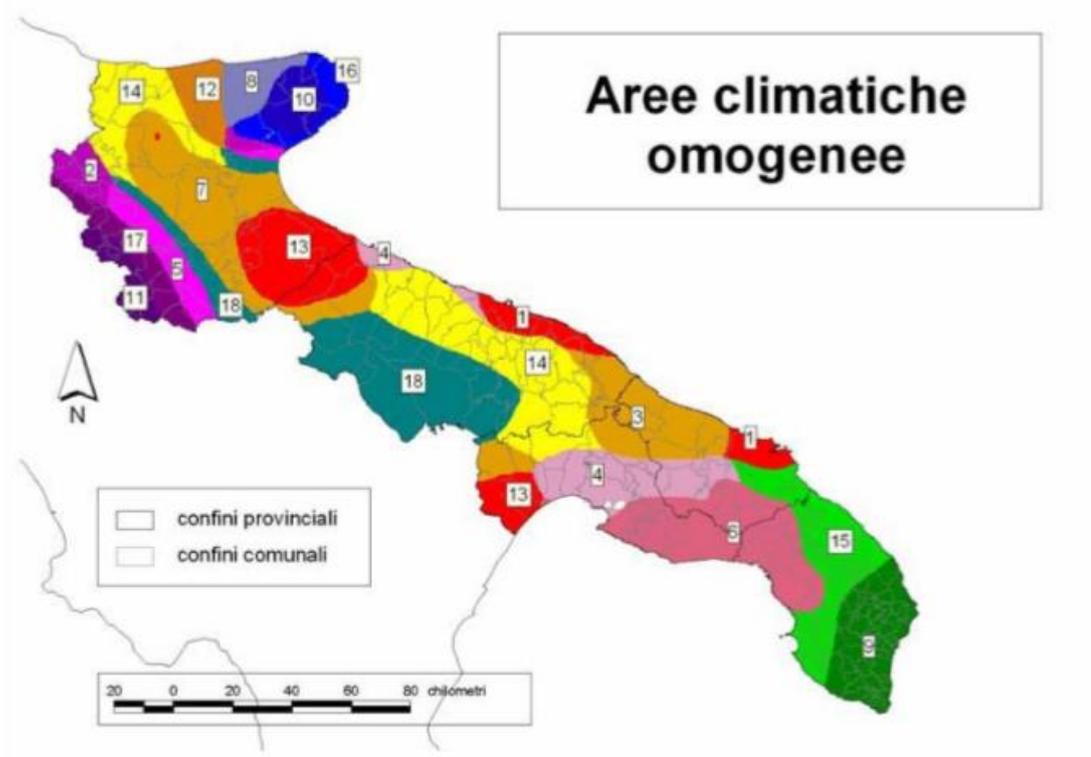
8. CARATTERISTICHE CLIMATICHE DELL'AREA

L'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, nell'ambito del progetto ACLA2, ha prodotto una carta climatica che suddivide il territorio pugliese in aree climatiche omogenee, di varia ampiezza, in relazione alla topografia e al contesto geografico, all'interno delle quali si suddividono sub-aree a cui corrispondono caratteristiche fitocenosi.

L'area di nostro interesse ricade nell'area climatica n°18, caratterizzata da un deficit idrico potenziale annuo (DIC) pari a 649 mm, da un ampio periodo siccitoso che va da maggio fino a metà settembre.

Si hanno temperature medie annue delle minime intorno a 12,2° C e di temperature medie massime di 21,0° C, il mese più caldo è Luglio.

Per quanto riguarda l'andamento annuo delle precipitazioni, le quantità medie annue sono di 594 mm, distribuite in buona misura nel periodo autunnale e con minore intensità nel primo periodo primaverile, quasi del tutto assenti sono le precipitazioni nel secondo periodo primaverile e nei mesi estivi.



9. MITIGAZIONE E PIANO AGRICOLO INTEGRATO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto integrato di produzione elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di produzione agricola biologica, denominato “PV GRAVINA” potenza nominale 28,036,40 Kw.

L'integrazione delle due attività ha quale effetto positivo la minimizzazione degli effetti sul paesaggio della componente fotovoltaica, andando ad agire tanto sulla mitigazione visiva (coltivazione di uliveti intensivi lungo il confine) che rende pressoché invisibile l'impianto

all'esterno, anche in considerazione del particolare andamento plano-altimetrico dell'area di inserimento che non offre punti di vista panoramici; così come l'uso agricolo dell'intera area, che minimizza l'incidenza sull'ambiente animale (aviofauna, piccoli rettili, microfauna del suolo).

Il piano colturale prevede la coltivazione di:

- Un'area esterna al perimetro del parco, destinata alla coltivazione di un filare di uliveto *varietà F17 favolosa*;
- un blocco di coltivazione interna al parco per la coltivazione tra le file dei tracker.

La coltivazione nella zona perimetrale presenta una caratteristica fondamentale, che è quella di riuscire a mitigare l'impatto visivo: l'olivo con un portamento a globo e con un importante apparato vegetativo.

All'interno del blocco verranno coltivate diverse colture, accomunate da molteplici fattori agronomici: basso fabbisogno di radiazioni solari; bassa esigenza di risorsa idrica; impiego della manodopera ridotto a due interventi per ciclo colturale (semina e raccolta); operazioni colturali interamente meccanizzate; portamento vegetativo inferiore a 50 cm; bassissimo rischio di incendio; buone performance produttive con protocolli biologici.

10. OBIETTIVI DEL PIANO COLTURALE

Gli obiettivi del presente piano colturale sono:

- valutare le possibili 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, officinale e della distribuzione, nonché della meccanizzazione delle varie fasi della conduzione;

- organizzare gli spazi di coltivazione in maniera tale da essere compatibili con le attività di gestione dell'impianto fotovoltaico;
- perseguire le nuove frontiere della "agricoltura di precisione" attraverso l'uso sistemico di tecnologie innovative nella coltivazione e attività attinenti che favoriscono la tracciabilità, di raccolta di dati impiegati al servizio della filiera, fabbisogno idrico.

11. ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Il presente piano colturale, mirato alla realizzazione di un progetto integrato di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e produzione agricola, è stato realizzato in stretta sinergia con i progettisti dell'impianto fotovoltaico e gli operatori agricoli e vivaisti del settore.

Le condizioni ambientali del progetto prese in considerazione sono state:

- Adeguamento delle attività agricole agli spazi resi liberi dalla morfologia di impianto
- Adeguamento delle attività agricole alle condizioni microclimatiche generate dalla presenza dei moduli fotovoltaici (soleggiamento, ombra, temperatura, ecc)
- Coltivazione con ridotte esigenze irrigue;
- Coltivazione biologica;

Queste poi sono state confrontate con:

- La tecnica vivaistica;

- La tecnica costruttiva dell'impianto fotovoltaico;
- La tecnologia e le macchine per la meccanizzazione delle colture 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).

Organizzazione delle aree di coltivazione

Le 7 aree di coltivazione sono state individuate in base al layout del parco fotovoltaico e sono state reperite le seguenti zone:

- 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.

Dimensioni delle superficie coltivabili

- l'area esterna è di circa 6.835 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 1.138,79 piante di ulivo;
- l'area tra le file dei tracker sviluppa 209.828 mq di area coltivabile;
- l'area sotto i tracker è di circa 120.684 mq destinata alla coltivazione di trifoglio come *fascia di impollinazione*

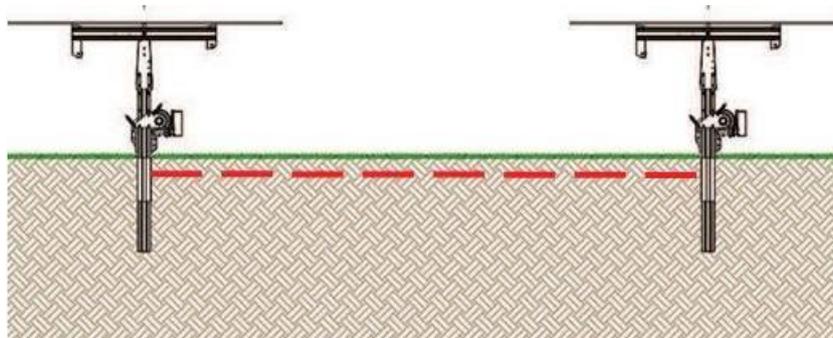
quindi complessivamente abbiamo **337.347 mq** circa di area coltivata pari al 91,17% dell'area del lotto di impianto.

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 verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- a) Copertura con manto erboso
- b) Colture da foraggio
- c) Colture aromatiche e officinali
- d) Colture arboree intensive (fascia perimetrale).

Nel perimetro esterno alla recinzione di 6.835 mq si prevede di impiantare 1.138,79 piante di olivo 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 9,50 mt
- Interfila 5,00 mt



Area coltivabile facente parte della superficie di pertinenza all'impianto

12. SUCCESSIONE COLTURALE

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 susseguiranno nel piano colturale per i primi quattro anni sono:

- 1) Colza (*Brassica napus* L.);
- 2) Erba medica (*Medicago sativa* L.), Sulla (*Hedysarum coronarium* L.), Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.);
- 3) Erba medica (*Medicago sativa* L.), Sulla (*Hedysarum coronarium* L.), Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.);
- 4) Cece (*Cicer arietinum* L.);

Fasce di impollinazione

Le fasce di impollinazione sono intese 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).

Allo scopo si realizzerà una fascia di vegetazione erbacea coltivata a trifoglio 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

13. 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, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno;
- concimazione di fondo con composti organici o letame maturo, per arricchire la sostanza organica, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno;
- bioattivatori vegetali per attivare la sostanza organica presente nel terreno;
- 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, durata stimata per la 5 ha al giorno.

I lavori preparatori verranno completati in circa 20 giorni, dopo verrà effettuato un lavaggio dei pannelli.

Il periodo di *semina* per le colture scelte per il primo ciclo di rotazione è **settembre/ottobre**, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno.

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

Se dovesse insorgere un qualche problema fungino o di attacco di insetti, si prevede di intervenire con trattamenti mirati secondo il protocollo biologico della coltura con l'ausilio di barre irroratrici con ugelli antideriva; ciò al fine di scongiurare eventuali danni ai pannelli fotovoltaici.

Nei campi verranno installate misure di contenimento e di lotta integrata quali trappole a confusione sessuale, utilizzate in agricoltura biologica.

Il periodo di raccolta varia a seconda delle colture e delle varietà, inizia a dicembre e si protrae fino a **maggio**, durata stimata per la lavorazione 2 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.

14. Apicoltura

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

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 progetto prevede il posizionamento di circa 40 arnie da cui si stima di ottenere una produzione di circa 40-50 Kg di miele ciascuna, per un totale di circa 1.600-2000 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 distribuite lungo la viabilità interna e nelle fasce difficilmente coltivabili quali quelle a 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.

Si intende cioè mettere in atto una attività di apicoltura professionale che sarà 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 biologica che si vuole mettere in atto.

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 8.000 € a fronte di una PLV annuale stimata di circa (40 arnie *40 kg/cad.*10 €/kg) 16.000 €.

15. COSTI IMPIANTO AGRICOLO

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

- 10.445 € per la messa a dimora lungo il perimetro di 1.138 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 dei terreni, l'aratura e scavo per la pianta, per una vita complessiva della pianta di circa 30 anni;
- 15.400 € per la semina della colza in circa 209.828 mq. Verranno impiegati 40 kg di semi per un costo di 35,00 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 14.000 €, ciclo annuale;
- 5.840 € per la semina del trifoglio in circa 120.684 mq. Verranno impiegati 480 kg di semi per un costo di 8 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 2.000 €, ciclo annuale;
- 8.000 € per l'acquisto di 40 arnie da posizionare nelle fasce di impollinazione;
- Per un totale di circa **39.685 €** di spese d'impianto agricolo a fronte di una PLV stimata di **47.160 €** su una superficie coltivata di circa 330.512 mq.

	piante/semi/ unità	superficie	costo medio pianta/semi/unità	pali ferro tutori	tuto re pia nta	Messa a dimora	costi lavorazion e terreno	totale
OLIVO	1.138,79 nr°	6.835 mq	5,50 €	1 €	0,60 €	1,20 €	1.000 €	10.445 €
COLZA	40 kg	209.828 mq	35 €				14.000 €	15.400 €
ARNIE	40 nr°	120.684 mq	200 €					8.000 €
TRIFOGLIO	480 KG	120.684 mq	8 €				2.000 €	5.840 €
TOTALE								39.685 €

Tabella 1: prezzi di mercato

PLV

COLTURA	SUPERFICIE	PRODUZIONE Q.LI	€/Q.li	PLV
OLIVO	6.835 mq	88	70 €	6.160 €*
COLZA	209.828 mq	500,00	50 €	25.000 €
ARNIE	120.684 mq	16	1.000 €	16.000 €

Tab.2: PLV stimata fonte dati ISMEA

*: Produzione stimata dal terzo anno dalla messa a dimora delle piante.

16. CONCLUSIONI

Dall'analisi dell'agrosistema della campagna dell'Alta Murgia si è visto che negli ultimi anni si è verificata una caduta quasi irreversibile della redditività delle colture praticate: si è praticamente dimezzata la superficie a vigneto, destinata quasi esclusivamente in un piccolo areale con un'incidenza sulla superficie totale del 6,37%; la coltivazione dell'ulivo insieme al seminativo la coltura preponderante con il 56,43%.

La superficie destinata a terreni coltivati a seminativo si sta riducendo per via dei margini sempre più bassi e da un punto di vista economico non più redditizi, per via degli abbassamenti dei prezzi causati dall'importazione dei cereali da paesi esteri.

Superficie in produzione per tipologie colturali

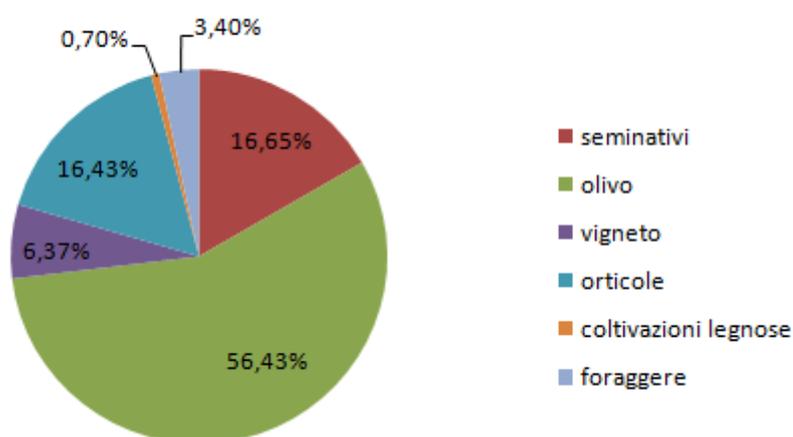


Fig. 4 – Superficie in produzione in ettari per tipologie colturali – Dettaglio provinciale 2010-2011

2010	Seminativi	Olivo	Vite	Orticole	Coltivazioni legnose	Foraggiere	Colture industriali
Foggia	199.600	52.450	37.250	62.551	3.525	143.890	8.901
Bari	58.730	99.000	22.300	20.042	33.466	187.320	23
Taranto	37.092	38.600	37.735	9.195	10.867	41.003	213
Brindisi	24.588	63.000	15.400	18.009	8.095	10.880	0
Lecce	30.360	89.400	13.200	24.418	1.173	6.020	50
Barletta-Andria-Trani	18.380	32.000	15.300	4.739	2.997	4.212	5
Totale Puglia	368.750	374.450	141.185	138.954	60.123	393.325	9.192
2011	Seminativi	Olivo	Vite	Orticole	Coltivazioni legnose	Foraggiere	Colture industriali
Foggia	196.907	52.500	28.500	57.010	3.527	143.810	9.001
Bari	58.700	99.000	18.030	21.117	33.749	145.050	34
Taranto	29.564	38.600	31.095	8.493	10.910	44.565	126
Brindisi	23.902	63.000	13.100	15.890	8.020	10.800	0
Lecce	26.535	89.900	10.150	26.178	1.116	5.420	35
Barletta-Andria-Trani	18.540	32.000	17.800	5.161	3.096	3.861	1
Totale Puglia	354.248	375.000	118.675	133.849	57.322	353.506	9.197

Fonte: elaborazione ARPA su dati ISTAT - stima delle superfici e produzioni delle coltivazioni agrarie 2010-2011

L'area di progetto è caratterizzata da una netta predominanza di seminativi, irrigui e non; sono quasi del tutto assenti lembi di ecosistemi naturali e seminaturali.

Dal punto di vista faunistico, la semplificazione degli ecosistemi, dovuta all'espansione areale del seminativo, ha determinato una forte perdita di microeterogeneità del paesaggio agricolo, portando alla presenza di una fauna non particolarmente importante ai fini conservativi, rappresentata più che altro da specie sinantropiche (legate all'attività dell'uomo).

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, sono convinto che l'integrazione del progetto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e di produzione agricola biologica risulta essere un moltiplicatore di benefici per entrambi i progetti, che possono svilupparsi senza limitazione e condizionamenti.

Inoltre, il progetto integrato risulta essere benefico, oltre che per la sfera privata dei due imprenditori, anche per la sfera pubblica, andando a migliorare l'inserimento ambientale del

progetto fotovoltaico che, di per sé, è di interesse pubblico, non andando ad alterare le condizioni ambientali preesistenti.

Galatina, 11/05/2022

Dott. Agr. STOMACI MARIO

