



Comune di MOTTOLA
prov. di Taranto
REGIONE PUGLIA

Impianto Agrovoltaico "Semeraro"
della potenza di 26,226 MW in DC

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

Lapis Srl

LAPIS S.R.L.
Via Giovanni Battista Soresina, 2 - 20144 Milano (MI)
C.F. e P.IVA: 12884650966
PEC: lapis_srl@legalmail.it

PROGETTAZIONE:



TÈKNE srl
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

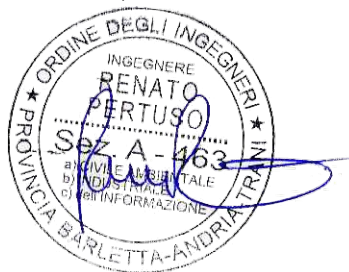
Dott. Ing. Renato Pertuso
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:

dott. Renato Mansi

CONSULENTE:

Dott. For. Rocco Carella



TEKNE srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
IL PRESIDENTE
Dott. RENATO MANSI

PD

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE PROGETTO AGRICOLO

Tavola: **RE03.4**

Filename:

TKA895-PD-RE03.4-RelazioneProgettoAgricolo-R0.docx

Data 1°emissione:
Giugno 2023

Redatto:

R.CARELLA

Verificato:

G.PERTOSO

Approvato:

R.PERTUSO

Scala:

Protocollo Tekne:

n° revisione

1
2
3
4

TKA895

INDICE

1. Introduzione pag. 4

2. Ubicazione e descrizione del sito progettuale pag. 5

3. Analisi agronomica ed economica pag. 12

4. Conclusioni pag. 31

BIBLIOGRAFIA pag. 32

Indice delle Figure

Figura 1: pag. 5
Figura 2: pag. 5
Figura 3: pag. 6
Figura 4: pag. 8
Figura 5: pag. 10
Figura 6: pag. 14
Figura 7: pag. 16
Figura 8: pag. 17
Figura 9: pag. 18
Figura 10: pag. 21
Figura 11: pag. 21
Figura 12: pag. 23

Indice delle Tabelle

Tabella 1: pag. 7
Tabella 2: pag. 15
Tabella 3: pag. 18
Tabella 4: pag. 22
Tabella 5: pag. 22
Tabella 6: pag. 24
Tabella 7: pag. 25
Tabella 8: pag. 27
Tabella 9: pag. 27
Tabella 10: pag. 27
Tabella 11: pag. 28
Tabella 12: pag. 29
Tabella 13: pag. 29
Tabella 14: pag. 29
Tabella 15: pag. 30
Tabella 16: pag. 30

1. Introduzione

Lo studio in esame è stato finalizzato all'individuazione delle opzioni atte a realizzare la migliore convivenza di pratiche agronomico e/o pastorali, all'interno di un sito destinato alla realizzazione di un parco fotovoltaico a terra in territorio di Mottola, in provincia di Taranto. L'impianto in oggetto si configura infatti nella peculiare tipologia ibrida definita come *agrovoltaico* o *agrivoltaico*.

La scelta si è basata sulla preventiva analisi delle caratteristiche stazionali (clima, bioclima, pedologia) e del contesto paesistico-territoriale (uso del suolo, colture e filiere prevalenti). La sostenibilità economica delle opzioni agro/pastorali individuate è stata invece approfondita nei relativi conti colturali riportati nello studio.

L'impianto è stato progettato in accordo a quanto indicato nelle recenti Linee Guida in materia di agrovoltaico emanate lo scorso giugno dal MASE.

2. Ubicazione e descrizione del sito progettuale

Inquadramento geografico

Le particelle destinate alla realizzazione dell'impianto si localizzano nel settore centro-occidentale del territorio di Mottola (il centro abitato è posto rispetto al sito progettuale circa 1,15 km più a sud-ovest). I toponimi di riferimento sono soprattutto *Masseria Semeraro*, mentre poco più a nord del sito progettuale si rileva *Masseria Donna Lena*, e più a nord-est *Masseria S. Francesco*; il sito si ritrova inoltre a poca distanza dalla contrada *San Basilio* con il limitrofo *Bosco Dolcemorso*, che si osservano più a nord.

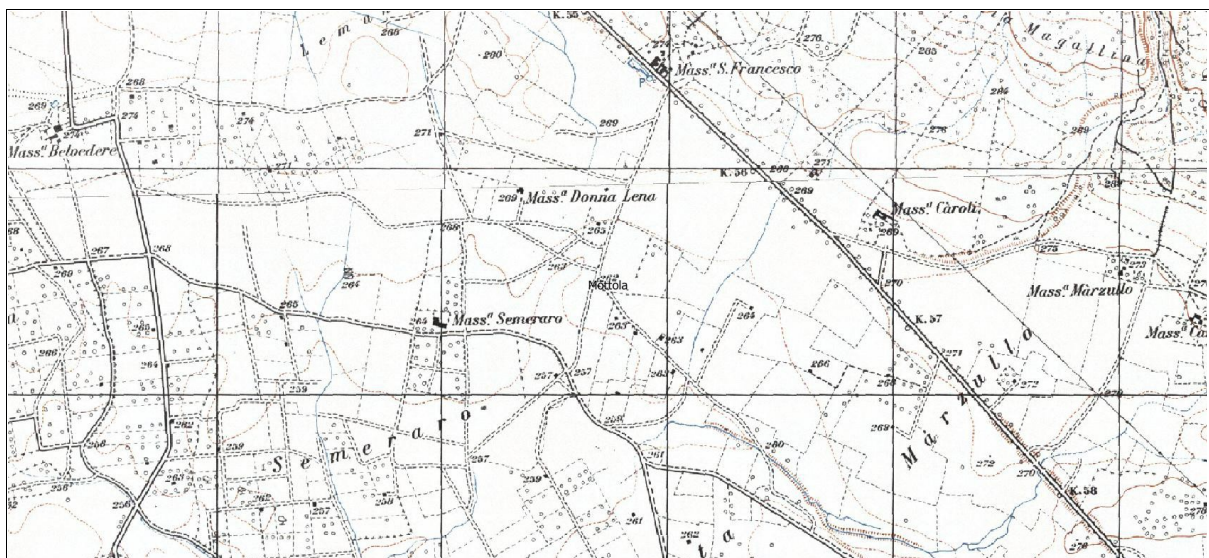


Figura 1 - Il territorio su cui sorgerà l'impianto e circondario, su mappa IGM 1:25.000.



Figura 2 - Dettaglio dei lotti progettuali.

Pur essendo in un contesto di bassa collina, la morfologia del sito progettuale e dell'immediato circondario è tendenzialmente sub-pianeggiante, con altimetria che oscilla all'interno delle particelle progettuali tra 257 e 268 m s.m..

Aspetti climatici

L'opera in progetto andrà ad interessare il Tarantino, che come noto interessa anche parte della penisola salentina, uno dei distretti più caldo-aridi del territorio regionale, come si evince dall'elaborazione riportata successivamente.

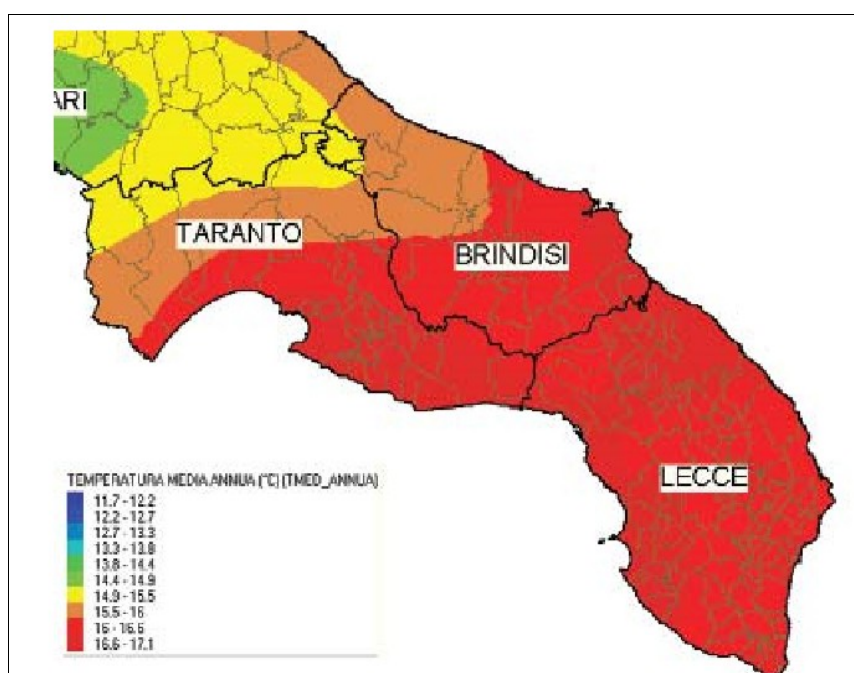


Figura 3 – Distribuzione delle temperature medie annue nella penisola salentina e nel Tarantino (Fonte ACLA).

Per una maggiore comprensione delle caratteristiche climatiche dell'area sono stati analizzati i dati termo-pluviometrici registrati presso la stazione termo-pluviometrica di Castellaneta (TA), poco distante dal sito progettuale e rappresentativa anche perché posta ad una quota altimetrica simile (235 m s.m.) rispetto all'area di progetto.

	Temperature medie mensili (°C)	Precipitazioni medie mensili (mm)
Gennaio	7.2	64.0
Febbraio	7.7	45.0

Marzo	9.9	61.0
Aprile	13.3	41.0
Maggio	17.4	41.0
Giugno	22.0	31.0
Luglio	24.9	18.0
Agosto	25.1	29.0
Settembre	21.7	49.0
Ottobre	16.9	64.0
Novembre	12.9	82.0
Dicembre	9.0	79.0
ANNO	15.7	604.0

Tabella 1 - Media delle temperature e delle precipitazioni mensili (stazione termopluviometrica di Castellaneta, periodo di rilevazione 1921-62).

La temperatura media annua del periodo di osservazione è dunque per la stazione di Castellaneta pari a 15,7°C, mentre le precipitazioni medie annue ammontano a 604,0 mm. Il mese più freddo è gennaio con temperatura media di 7,2 °C, mentre il più caldo agosto in cui si registra la temperatura media di 25,1° C. La maggiore aridità si registra in luglio, quando precipitano mediamente appena 18 mm, mentre il mese più piovoso è novembre, con 82 mm di pioggia mensile media.

Dal punto di vista bioclimatico invece, in accordo al Worldwide Bioclimatic Classification System (Rivas Martinez, 2004), l'area è riferibile a un bioclima mediterraneo di tipo *pluviseasonal oceanic* (Mpo), e al piano bioclimatico *mesomediterraneo* (Mm).

Caratteristiche geologiche, geomorfologiche, pedologiche

Il territorio considerato si colloca al margine del distretto sud-orientale del plateau murgiano (Murge di Sud-Est) verso la porzione tarantina della *piana metapontina*, nota come *piana di Palagiano*.

La geologia delle Murge Sud-Orientali è dominata dalla potente piattaforma carbonatica di calcari mesozoici di origine sedimentaria che caratterizza l'intero altopiano murgiano; in particolare in questo settore del plateau, la roccia madre è rappresentata dall'unità litostratigrafica *Calccare di Altamura*, una delle due che costituisce il Gruppo dei Calcari delle Murge. Sui calcari mesozoici, poggiano in trasgressione depositi calcarenitici del Pliocene superiore (*Calcareniti di Gravina*), che affiorano in particolare al margine del basamento calcareo dell'Altopiano delle Murge, in una fascia quasi continua tra Palagianello e Statte,

mentre in modo più discontinuo ancora più a est. Si tratta di depositi organogeni fini, pulverulenti, che si mostrano talvolta compatti, altre volte in forma di breccie calcaree, e il cui spessore raggiunge al massimo 45 m. Appaiono cementati in vario modo, e di colore variabile dal biancastro, al grigio al giallognolo, con granulometria che diventa man mano più fine verso lo strato superiore del deposito, che però generalmente si chiude con uno strato compatto. Nell'intero territorio regionale, i depositi considerati sono anche noti con il termine gergale di *tuffi*. Su di esse poggiano argille e marne, anche sabbiose, con colore variabile dal grigio-azzurro al grigio-verdino (anche se lo strato superficiale vira al bianco-giallastro), che formano depositi di spessore variabili nell'area tra i 40 e i 230 m, come ad esempio misurati nella *piana di Palagiano*. Tale complesso, noto come *Argille del Bradano*, risale al Calabriano e si è formata in un ambiente di sedimentazione abbastanza profondo. In genere il ciclo di sedimentazione delle Calcareniti di Gravina è chiuso dalle *Calcareniti di Monte Castiglione*, che rappresentano uno strato di spessore modesto (massimo 20 m), però rilevabile maggiormente nel settore orientale dell'anfiteatro tarantino.

Depositi di origine continentale recenti risalenti all'Olocene, si rinvengono invece lungo i versanti e gli alvei delle numerose incisioni che caratterizzano l'area; lo spessore dei depositi alluvionali in esame è dell'ordine di pochi metri.

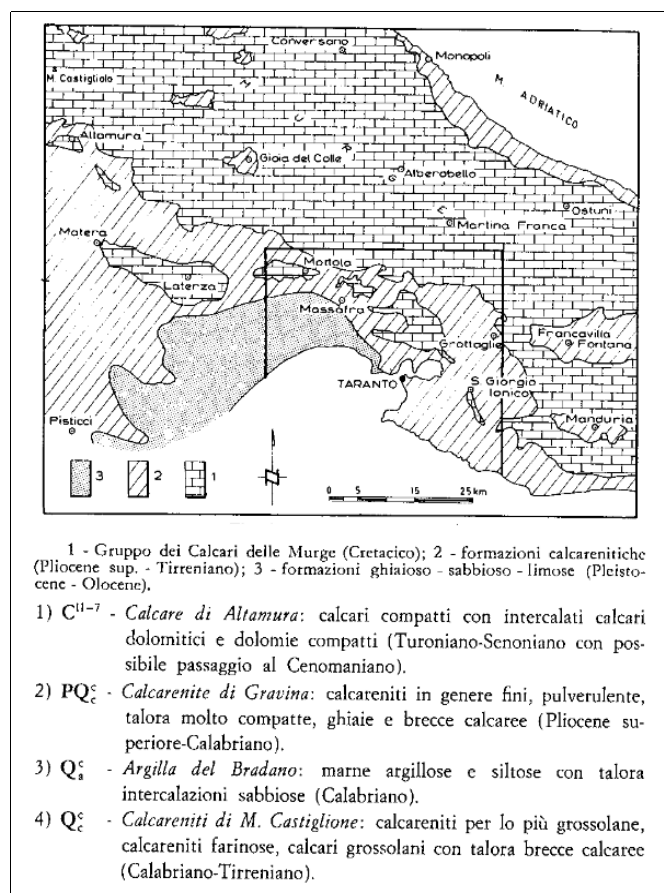


Figura 4 – Schema geologico generale del Tarantino

(Fonte: Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Foglio Taranto 202).

Le citate incisioni che connotano in modo caratteristico il Tarantino, rappresentano anche importanti elementi idrogeologici in quanto dalle principali si originano alcuni dei più importanti brevi corsi d'acqua che solcano il territorio provinciale. Nell'area vasta di riferimento per l'opera si rilevano alcuni dei canyons più spettacolari dell'intero *anfiteatro tarantino*, quali la *Gravina di Palagianello* che più a valle darà origine al *Fiume Lenne*, e un po' più distante invece dal sito progettuale in direzione ovest la *Gravina di Castellaneta*, da cui invece si originerà il *Fiume Lato*.

Caratteristiche vegetazionali

Il territorio dell'area vasta si caratterizza per la presenza di importanti lembi di vegetazione spontanea, spesso d'interesse forestale, a cui si alternano formazioni pseudosteppe, che però appaiono più localizzate rispetto al settore nord-occidentale del plateau murgiano.

Le formazioni forestali sono rappresentate da boschi di caducifoglie termofile, in cui un ruolo di rilievo è assunto dal fragno (*Quercus trojana*), la specie forestale regina del sud-est murgiano; si osserva comunque anche la quercia virgiliana (*Quercus virgiliana*) che però non è mai dominante, a differenza di quanto accade nei lembi residuali forestali del settore nord-occidentale dell'altopiano murgiano. Argomentando di formazioni di caducifoglie, occorre rimarcare la presenza di popolamenti di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e di carpino orientale (*Carpinus orientalis*) rinvenibili nelle aree più interne e umide del *Bosco delle Pianelle*, dove le condizioni di mesofilia consentono l'affermarsi di queste tipologie forestali che non si rilevano in altre zone dell'altopiano murgiano. Una tipologia forestale diffusa invece lungo i canyon dell'*anfiteatro tarantino*, è la pineta d'Aleppo, da ritenersi autoctona in quanto le popolazioni delle gravine rappresentano le propaggini più spinte nell'entroterra del sistema delle pinete dell'arco jonico tarantino. Nel fondo delle gravine e delle lame dell'area possono invece osservarsi lembi di vegetazione forestale mesoigrofila a dominanza di *Ulmus minor*.



Figura 5 – Boschi di pino d'Aleppo lungo le gravine dell'Arco Jonico
(Foto Studio Rocco Carella).

Fitocenosi forestali a dominanza di *Quercus ilex*, più spesso in forma di macchia alta, macchia-foresta, diventano invece dominanti nei ripiani più bassi murgiani e in particolare in ambienti di scarpata esposta all'influsso marino, a conferma del carattere di oceanicità della lecceta. Diffuse sono anche altre formazioni di sclerofille sempreverdi termofile, che possono apparire assai varie per fisionomia e composizione, soprattutto a causa del disturbo antropico, e in particolare dell'incidenza e della frequenza degli incendi dolosi. Seppur estremamente localizzata, merita una menzione la foresta planiziale mesoigrofila che si osserva con un solo piccolo lembo relittuale lungo il Fiume Lato (Carella, 2007), nei pressi del limite comunale posto più a valle del territorio di Palagianello. L'importanza di tali formazioni deriva dalla grande rarità delle stesse, in quanto le foreste planiziali mesoigrofile sono legate ad ambienti in gran parte scomparsi, nell'intero territorio nazionale.

In termini fitosociologici e sintassonomici, i fragneti sono riferibili al *Teucrio siculi-Quercetum trojanae* e quelli più termofili, che rappresentano l'aspetto più diffuso e che mostrano al loro interno una diffusione di specie sempreverdi, all'*Euphorbio apii-Quercetum trojanae*. I boschi di quercia virgiliana all'*Irido-Quercetum virgiliana*, le leccete sia al *Festuco exaltate-Quercetum ilicis* su suoli umidi e profondi, che in situazioni più xeriche rispetto alle precedenti, al *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* (associazione vicariante nel settore occidentale adriatico dell'*Orno-Quercetum ilicis*). Le pinete d'Aleppo che risalgono dall'area source dell'arco jonico sono riferibili al *Cyclamino hederifolii-Pinetum halepensis*, mentre al

Thymo capitati-Pinetum halepensis le pinete che occupano le gravine meno profonde e che si rinvergono nelle zone più caldo-aride.

Tra le numerose tipologie di macchia che si rinvergono nell'area, in particolare si vuole sottolineare la presenza di tipi di macchia d'interesse fitogeografico con marruca, specie tipica della tipica macchia caducifolia balcanica (*sibljack*), da riferirsi al *Cyclamino repandi-Paliuretum spinae-christi*. Sui versanti più caldo-aridi delle gravine, in particolare su rupi esposte a sud e fortemente assolate, possono rilevarsi macchie ad eufobia arborea, inquadrata nel *Coronillo emeroides-Euphorbietum dendroides*.

Diffuse sono inoltre le pseudosteppe, anche se più localizzate nel Sud-Est murgiano rispetto a quanto accade nella Murgia di Nord-Ovest. Come noto le praterie pseudosteppiche rivestono un grande valore per la biodiversità, in quanto riferibili a seconda della composizione a differenti tipologie di habitat dell'Allegato I della Direttiva Habitat, per la presenza di specie floristiche d'interesse per la conservazione, e non ultimo perché habitat elettivo (di caccia e nidificazione) per numerose specie di uccelli di grande valore per la conservazione. Gli habitat dell'Allegato I della Direttiva Habitat a cui le praterie dell'area vasta sono riferibili, sono il codice 6220* *Pseudo-steppe with grasses and annuals of Thero-Brachypodietea*, e 62A0 *Eastern sub-mediterranean dry grassland* (*Scorzoneretalia villosae*).

Pur registrandosi nelle relative vicinanze dell'area d'intervento aspetti di rilievo per la vegetazione spontanea, in particolare con i boschi di *Quercus trojana* che si stagliano verso nord e a nord-ovest, tutt'intorno a San Basilio, e invece più verso sud le ricche e diversificate formazioni vegetazionali che ricoprono la poco distante (in particolare nel suo tratto iniziale) *Gravina di Palagianello*, il sito progettuale e il suo prossimo circondario, a causa della pedologia e della morfologia favorevole alle pratiche agricole, s'inserisce in un contesto fortemente vocato alle colture, in particolare al seminativo non irriguo. Le particelle progettuali sono infatti dei vasti appezzamenti a frumento. La vegetazione spontanea dell'area d'intervento è rappresentata pertanto più che altro da specie erbacee nitrofilo-ruderali osservabili nelle aree marginali-improduttive (margine stradale). Nei tratti più umidi esse possono arricchirsi della presenza di specie quali *Arundo donax* e *Dipsacus fullonum*. Lungo il bordo stradale occasionalmente nell'area possono inoltre osservarsi individui arborei di *Pyrus amygdaliformis* e *Quercus trojana*, quest'ultimo talvolta presente all'interno dei seminativi con i caratteristici individui camporili, tipici del paesaggio della Murgia di Sud-Est.

3. Analisi agronomica ed economica

(in collaborazione con il dott. agr. Antonio De Santis)

Interventi previsti

La società proponente ha previsto l'utilizzazione della superficie impiantistica disponibile non interessata dalle strutture elettriche, con colture agrarie. La convivenza di colture e delle necessarie pratiche agricole, tramite cui andrà a realizzarsi l'utilizzo ibrido tra produzioni agricolo/pastorali e produzione di energia elettrica noto come *Agrovoltaico*, ovviamente dovrà tener in debita considerazione l'ingombro provocato da tracker, moduli, cabine elettriche, anche in merito a quanto richiesto dalle nuove Linee Guida per l'agrovoltaico pubblicate dal MASE (giugno 2022).

La scelta delle attività agricole e/o pastorali da abbinare alle strutture elettriche, è stata dunque calibrata sui citati aspetti relativi agli ingombri presenti nel lotto progettuale, sulle caratteristiche stazionali del sito (pedologia, bioclima, ecc.) descritte nei precedenti capitoli, sulla disponibilità ed eventuale utilizzo di acqua per tipo di coltivazione, e non ultimo sulla sostenibilità economica delle opzioni individuate all'interno del contesto socio-economico in cui l'impianto andrà ad operare.

Il contesto normativo e l'opportunità dell'agrovoltaico

Negli impianti agrovoltaici, il settore agricolo diviene protagonista della cosiddetta transizione energetica solare; la convivenza della produzione energetica rinnovabile ottenuta dai moduli fotovoltaici con le produzioni agricole e/o pastorali abbinata, contribuisce infatti al miglioramento della redditività e della stabilità del comparto agricolo. Attraverso la conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione, umidità, temperatura in associazione con gli impianti fotovoltaici, è possibile valutare le combinazioni di fattori più vantaggiose, in particolare alle latitudini più meridionali dove evidentemente l'intensità luminosa non costituisce un fattore limitante.

Il fotovoltaico è in grado così di recitare il ruolo di alleato ecologico per le colture, di alleato economico per la redditività agricola, e non ultimo di alleato per l'accesso agli strumenti di sostegno e ai programmi della PAC (Legambiente, 2020).

Il Piano Strategico Nazionale per lo sviluppo rurale approvato nel 2017, che a breve sarà sostituito dal nuovo, è lo strumento nazionale di programmazione che definisce obiettivi e linee di finanziamento/incentivazione della PAC. Il Piano descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione, inserendosi negli obiettivi strategici europei per la sostenibilità. In particolare in Italia per la produzione di energia elettrica da fotovoltaico il Piano mette in risalto le seguenti criti-

cità:

- *Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie investita. “Ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento del consumo di suolo e di tutela del paesaggio”.*
- *Consumo di suolo. “Il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l’eolico presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell’uso del suolo. Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”.*
- *Forte rilevanza del fotovoltaico tra le fonti rinnovabili. “Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con gli obiettivi di riduzione del consumo di suolo”.*
- *Necessità di mantenere la fertilità dei suoli attraverso la coltivazione agraria. “Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l’utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l’uso agricolo dei terreni”.*

Nell'attuale complicata situazione ambientale, risulta inoltre importante porre all'attenzione sul progressivo interesse che l'agrovoltaico verosimilmente andrà sempre più assumendo. Considerando infatti che anche l'*energia pulita* non è scevra dal generare impatti, variabili sulla base della tipologia impiantistica (nel caso specifico dei parchi fotovoltaici a terra individuabili nella sottrazione di suolo agricolo e nell'alterazione del contesto rurale in cui spesso tali impianti sono collocati), la soluzione ibrida dell'agrovoltaico consente di puntare in modo più deciso sul fotovoltaico a terra, sempre più imprescindibile nella drammatica crisi climatica in corso. In un simile scenario va considerato, il forte impulso alla produzione energetica da fonti rinnovabili dato dai vari programmi internazionali in essere, nonché derivante dalle conseguenze dei recenti sconvolgimenti geopolitici (crisi russo-ucraina). Un altro aspetto importante per comprendere il ruolo strategico che l'agrovoltaico potrebbe assumere (in particolare in determinati contesti), è la riduzione dell'assolazione, determinata

dall'ombreggiamento dei pannelli sulle colture, come comprensibile aspetto tipico dell'agrovoltaico. In distretti fortemente impattati dal *global warming*, tale aspetto non può che tradursi in effetti benefici, come già messo in luce da primi specifici lavori scientifici. In aree a clima caldo-arido gli impianti agrovoltaici potrebbero costituire una risorsa anche per recuperare terreni marginali, mantenere la temperatura del suolo più bassa e rallentare le perdite di acqua per evapotraspirazione.

Caratteristiche dell'opera in progetto e relative superfici d'ingombro

All'interno dell'area recintata ogni pannello sarà ancorato al suolo con una base in metallo ed avrà un'oscillazione sul montante di ancoraggio tra $\pm 60^\circ$ e 0° rispetto all'orizzontale, in modo da poter risultare sempre perpendicolare al sole incidente. L'altezza della struttura nella massima inclinazione è pari a 5,10 m, mentre la distanza minima dal suolo sempre ad inclinazione massima risulta di 0,80 m. La distanza tra i moduli al pitch è pari a 9,50 m, con spazio interfilare nel momento in cui i moduli raggiungono la massima ampiezza (a mezzogiorno) della dimensione pari a **4,55 m**. Nell'elaborazione sottoindicata viene rappresentato quanto appena descritto.

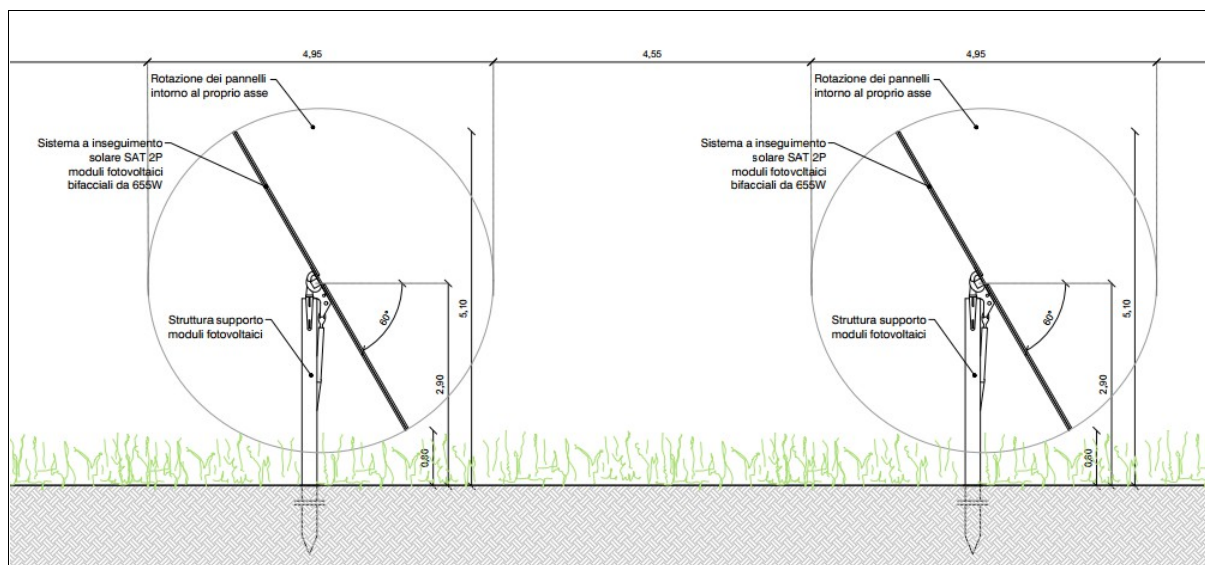


Figura 6 – Sezione dei moduli e dettagli dimensionali (Elaborazione Teknè srl).

La tabella successiva descrive i dati relativi allo specifico impiego delle superfici all'interno delle particelle progettuali, importanti per avere il fondamentale valore relativo allo spazio agricolo effettivamente a disposizione.

SUPERFICIE CATASTALE (Sc)	SUPERFICIE DELIMITATA DA RECINZIONE (Sr)	SUPERFICIE DELIMITATA DA VIABILITÀ INTERNA (Sv)	SUPERFICIE OCCUPATA TRACKER/ CABINE (St)	GROUND COVERA GE RATIO (St + Sv/Sr)	SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (fuori della recinzione) (Sa)	SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (interna al campo) (Sb)	LAOR (Superficie pannelli / Superficie lotto)	SUPERFICIE % DEDICATA ALL'AGRICOLTURA (Sa + Sb/Sc)
48,42 ha	32,42 ha	2,48 ha	13,12 ha	48,00%	13,87 ha	29,39ha	40,00%	89,34%

Tabella 2 – Dettaglio dei valori di superfici occupate dalle opere e della porzione destinata alle colture agrarie.

La superficie catastale complessiva è pari a 48,42 ha, di cui quella impiegata per la realizzazione dei lotti progettuali che saranno provvisti di recinzione, risulterà di **32,42 ha**. All'interno dei lotti, le strutture elettriche del parco fotovoltaico (tracker e cabine) interesseranno complessivamente una superficie pari a 13,12 ha. L'impianto avrà *ground coverage ratio* (derivante dal rapporto della somma della superficie occupata da tracker e cabine e viabilità, rispetto al totale della superficie catastale) pari al 48,0%. La superficie agricola (agro-pastorale nella fattispecie) a disposizione dell'impianto, sarà all'interno dei lotti di **29,39 ha**, mentre esternamente alla recinzione pari a **13,87 ha**. La Superficie Agricola Utilizzabile complessivamente a disposizione dell'impianto raggiunge così il valore percentuale di **89,34%**, incontrando dunque ampiamente i requisiti previsti dalle Linee Guida in merito alla **Superficie minima per l'attività agricola (non inferiore al 70%)**. Invece, la percentuale della superficie occupata complessivamente dai pannelli, cioè la somma delle superfici individuate dal profilo esterno del massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici (superficie attiva compresa la cornice), rapportata alla superficie totale del lotto in cui è organizzato il parco fotovoltaico (pari come detto a 32,42 ha), determina un valore di **40,00%**. Si evidenzia come tale rapporto definisca il **LAOR (Land Area Occupation Ratio)**, che in accordo alle Linee Guida non deve superare il valore del 40%: in base a quanto indicato il valore del LAOR per l'impianto in oggetto è conforme a quanto richiesto.

La superficie agricola utilizzabile verrà utilizzata impiegando le differenti soluzioni colturali di seguito indicate:

- **Foraggiere** (superficie agricola interna alla recinzione): **29,39 ha**.
- **Grano duro della varietà Marco Aurelio** (superficie agricola esterna alla recinzione): **13,45 ha**. Si evidenzia come il valore non coincida con quanto riportato in tabella in merito alla superficie agricola esterna alla recinzione, a causa di una piccola porzione di tale superficie che sarà destinata alla realizzazione di una fascia arbustiva con funzione di mitigazione.
- **Uliveto** (impianto di uliveto perimetrale esternamente alla recinzione, con funzione anche di mitigazione paesaggistica): **0,42 ha**.
- **Strisce di impollinazione per apicoltura** (impianto di bordure basse di aromatiche, a ri-

dosso della recinzione internamente alla stessa): **0,62 Ha.**

Assetti culturali e utilizzazione agricola nel sito in esame e circondario

Il territorio di Mottola rientra nella porzione occidentale del Tarantino ed è condizionato dal caratteristico paesaggio delle gravine dell'*anfiteatro tarantino*, con alcune tra le più belle ed importanti manifestazioni che caratterizzano tale distretto paesistico-territoriale, come accade per i tratti iniziali della *Gravina di Palagianello* e della *Gravina di Castellaneta*, senza dimenticare la *Gravina di Petruscio* e la *Gravina Capo di Gavito*, queste ultime ad est dell'abitato.

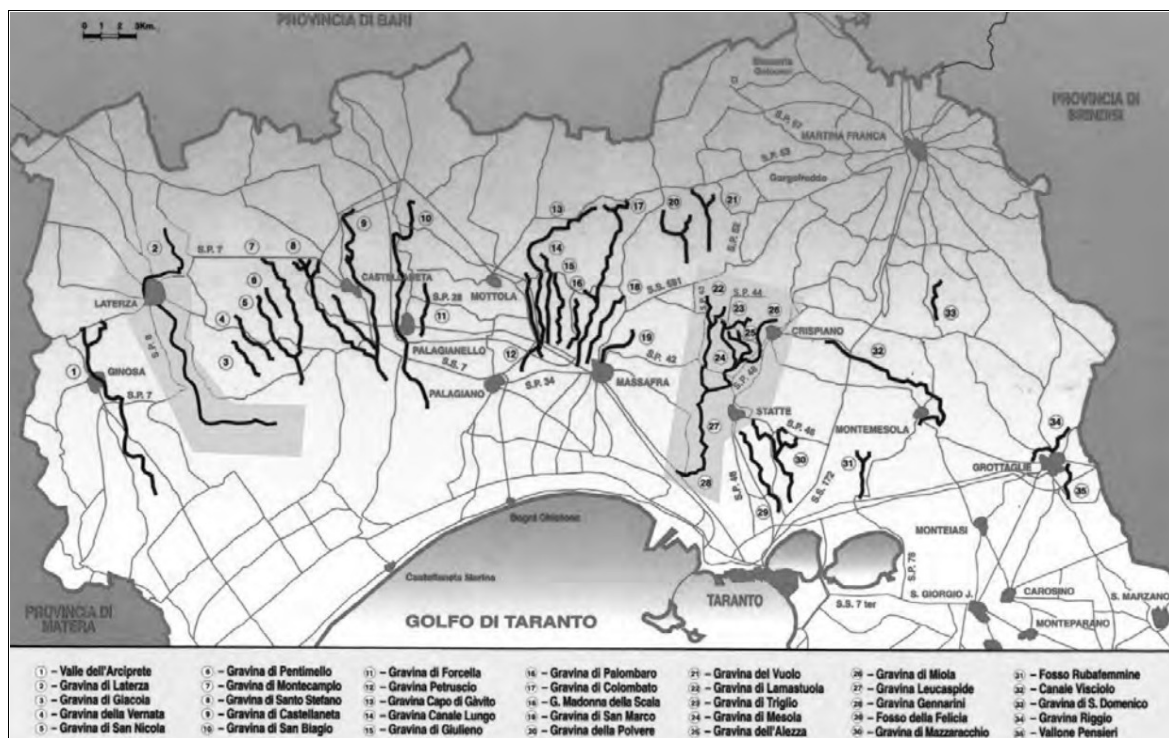


Figura 7 – Le gravine dell'Arco Jonico (Fonte: Biondi & Guerra, 2004).



Figura 8 – Uno scorcio della *Gravina di Palagianello*, anche nota come *Gravina di San Biagio* (Foto Studio Rocco Carella).

La porzione della superficie comunale di Mottola riferibile al sistema murgiano è dominante, e decisamente più ampia rispetto alla sottostante parte che rientra nella *piana di Palagiano*, ossia nel distretto pugliese della meglio nota *Piana Metapontina*. Quanto appena esposto condiziona in modo evidente l'uso del suolo, con gli aspetti naturaliformi rappresentati essenzialmente da vegetazione spontanea d'interesse forestale (fragneti soprattutto) che maggiormente si concentrano nel settore murgiano del territorio, dove risultano estremamente diffusi. Man mano che il plateau murgiano tende a digradare verso la piana e la morfologia e la pedologia diventano favorevoli alle pratiche agricole, le colture diventano dominanti, con in particolare seminativi, ma anche colture legnose specializzate.

Lo stralcio dell'uso del suolo del CORINE Land Cover 2000 di seguito riportato, relativo all'area vasta in cui si colloca il sito progettuale, mostra chiaramente come le patches della Classe 3 della legenda (ambienti naturali e semi-naturali) presenti nella porzione nord ancora riferibile al distretto murgiano, tendano spostandosi verso la piana a scomparire (con la sola eccezione del solco delle gravine). Diventa dunque dominante il seminativo non irriguo (codice 211); si segnalano inoltre ampie plaghe a sistemi colturali e particellari complessi (codice 242), ma anche a *colture temporanee associate a colture permanenti* (codice 241), di fatto seminativi arborati (elemento peculiare del paesaggio della Murgia sud-orientale). Si rilevano ancora patches più localizzate di uliveti (codice 223), mentre i vigneti (codice 221)

iniziano ad osservarsi maggiormente spostandosi verso la piana, dove saranno molto più presenti infatti.

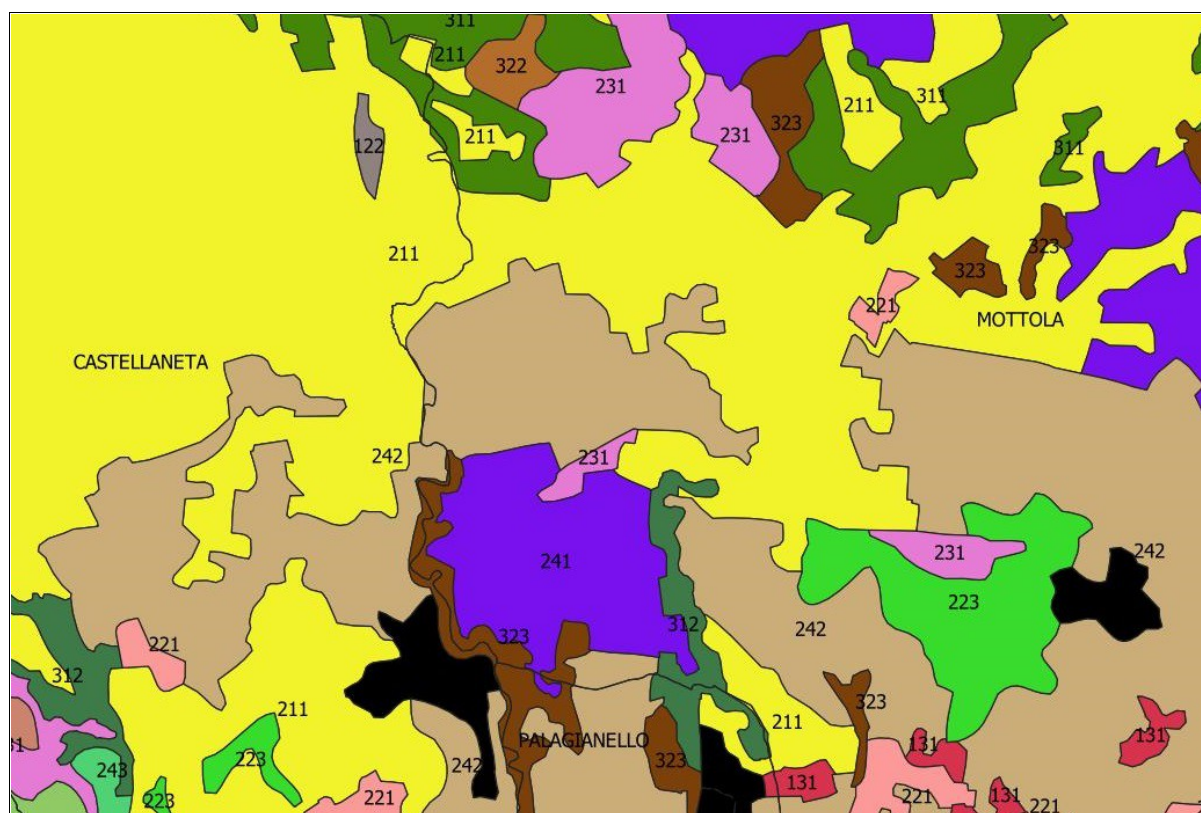


Figura 9 – Stralcio dell'uso del suolo del CORINE LAND COVER 2000 (CLC 2000) relativo all'area vasta in cui si colloca il sito progettuale.

Per avere ulteriori dettagli sull'effettivo utilizzo dell'uso del suolo nell'agro di Mottola, sono stati analizzati i dati registrati nel V° Censimento Agricoltura ISTAT (2000). Il Censimento in esame riportava per il territorio di Mottola una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) pari a 8419,98 ha, a fronte di una Superficie Agricola Totale (SAT) di 18340,6240 ha; il dettaglio della ripartizione tra le principali voci della SAU e della SAT nell'agro mottolese è indicato nella tabella successiva.

Seminativi	Colture legnose agrarie	Prati permanenti - pascoli	SAU totale	Arboricoltura da legno	Boschi	Superficie non utilizzata	Altra superficie	SAT Totale
8419,98	3246,62	1121,73	12779,33	3,03	4207,09	574,46	308,71	18340,62

Tabella 3 – Ripartizione della SAT e della SAU (in ha) nel territorio comunale di Mottola (Fonte: Censimento Agricoltura del 2000).

La tabella evidenzia la citata netta dominanza dei seminativi tra le colture impiegate, e la presenza a sua volta sostanziale delle colture legnose; ugualmente ottime risultano le

aliquote destinate ai prati-pascoli. Tra le superfici non utilizzabili per le colture, spicca la voce dei boschi con ben 4207,09 ha, ad evidenziare il vasto patrimonio forestale dell'agro che conserva alcuni tra i boschi più vasti e meglio conservati dell'ingente superficie forestale che ricopre le Murge di Sud-Est.

Tra i seminativi sono le colture cerealicole a primeggiare con ben 4261,21 ha (di cui più di 1/3 a frumento), seguite però dalle ottime percentuali destinate nell'agro alle colture foraggere avvicendate (3858,81 ha). Scarsi 65 ha del comparto seminativi, sono infine destinate alle colture ortive.

Per quanto concerne invece le colture legnose specializzate, si rilevano soprattutto uliveti che interessano 1882,85 ha della superficie comunale, e ottima anche la quota di territorio destinato al vigneto (953,35 ha); buona appare inoltre la percentuale del comparto destinata ad altri fruttiferi che complessivamente interessano 408,57 ha dell'agro. La contenuta superficie destinata agli agrumi (48,62) ha si deve al fatto che solo una modesta porzione dell'agro mottolese ricade nel distretto della *piana di Palagianò*.

Le colture legnose spiccano nell'agro mottolese non solo per la loro considerevole presenza qualitativa, ma anche per gli aspetti qualitativi. La superficie comunale di Mottola rientra infatti nel territorio di produzione di numerose distinte produzioni di qualità. Tra le produzioni olivicole di qualità si ricordano l'**olio extravergine d'oliva DOP Terre Tarantine**, e l'**olio extravergine d'oliva DOP Terra d'Otranto**. Numerose le produzioni viti-vinicole di pregio prodotte nel territorio mottolese: **Colline Joniche Tarantine DOC, Negroamaro di Terra d'Otranto DOC, Terra d'Otranto DOC, Aleatico di Puglia DOC**; oltre ai vini ad Indicazione Geografica Tipica **Puglia IGT, Salento IGT, Tarantino IGT**. Infine, nonostante come già esposto solo una parte contenuta del territorio di Mottola sia riferibile alla *piana di Palagianò*, regno come noto dell'agrumicoltura, la superficie comunale è inoltre zona di produzione dell'ulteriore produzione agricola di qualità **Clementine del Golfo di Taranto IGP**.

Proposta di utilizzazione del sito in esame

In base alle descritte caratteristiche stazionali, e tenendo conto di considerazioni di natura tecnico-economica si riporta il conto economico che fornirà una stima della redditività delle colture in agrovoltico. Nelle successive tabelle sono riportate le stime previsionali relative a **ricavi** (Produzione Lorda Vendibile) e **costi** annuali riferite alle singole colture (CONTI COLTURALI). Nella stima si assume inoltre che il saggio di interesse sia del 3% (saggio di riferimento per investimenti concorrenziali), e per il calcolo degli interessi sul capitale di anticipazione si ipotizza un periodo medio di anticipazione delle spese di esercizio pari a 6 mesi.

Per le operazioni colturali meccanizzate si ipotizza il ricorso al contoterzismo.

I ricavi sono calcolati in base ai prezzi di mercato all'origine, come media dei prezzi del

triennio 2019-2021, escludendo premi e contributi PAC. Le tabelle riportano ricavi e costi unitari, cioè riferiti ad 1 ettaro di coltura. Dalla differenza tra costi di esercizio e PLV si ottiene il Beneficio fondiario medio annuale per ettaro, che è un indice della redditività delle colture e delle attività annesse. I valori unitari sono poi moltiplicati per le rispettive superfici produttive ed i valori complessivi riportati nel quadro di sintesi finale.

CONTO COLTURALE COLTURE FORAGGERE

La scelta della tipologia di coltura foraggera da coltivare non è banale, e deve tener conto in maniera puntuale delle caratteristiche pedologiche e climatiche della zona in cui la coltura sarà realizzata. La prima scelta da compiere sarà quella della durata della coltivazione. In base a quest'ultima infatti potremmo cominciare a classificare le colture.

Classificazione per durata:

- Avvicendate: durata minore a 10 anni
 - Erbai: durata minore di un anno
 - Prati: durata maggiore di un anno
- Permanenti: durata maggiore a 10 anni:
 - Prati: destinati allo sfalcio
 - Pascoli: destinati al consumo diretto
 - Prati-pascoli: primo sfalcio destinato a scorte, poi pascolati

Le condizioni ambientali del sito di impianto, indirizzano quasi immediatamente le scelte agronomiche verso coltivazioni che non coprano interamente l'anno solare. Il fattore limitante che più di altri impedisce produzioni paragonabili a quelle dell'Italia settentrionale è rappresentato dalla limitata disponibilità di acqua durante il periodo estivo, che di conseguenza porta ad escludere alcune specie particolarmente esigenti dalla rosa delle possibili specie da coltivare. Si opterà pertanto per un erbaio autunno-primaverile.

Cercando di definire meglio, possiamo affermare che gli erbai sono coltivazioni di durata limitata, al massimo 1 anno, ma più spesso da 2-3 fino a 8-9 mesi, destinate a produrre foraggio per integrare le disponibilità aziendali o per la vendita del foraggio in rotoballe, soprattutto in periodi intercalari fra una coltura principale e quella successiva.

La scelta della specie (o meglio delle specie), da coltivare rappresenta lo step successivo nel processo di coltivazione.

SPECIE	PREGI	DIFETTI
Graminacee	<ul style="list-style-type: none"> Elevata produttività Più facile conservazione Discreta resistenza all'allettamento Sono di sostegno alle leguminose nei miscugli 	<ul style="list-style-type: none"> Ridotta percentuale proteica Ricchezza di fibra Stelo grossolano
Leguminose	<ul style="list-style-type: none"> Elevata percentuale proteica (15-20%) Elevata presenza di sali minerali e vitamine 	<ul style="list-style-type: none"> Produttività limitata Non sono autoportanti Richiedono raccolta tempestiva Difficoltà di insilamento
Crucifere	<ul style="list-style-type: none"> Alta percentuale proteica e bassa fibra Discreta produttività Foraggiamento verde in epoca opportuna, quando non c'è altro foraggio 	<ul style="list-style-type: none"> Problemi nella raccolta

Figura 10 - Pregi e difetti delle famiglie botaniche maggiormente utilizzate.

Come si evince chiaramente dalla tabella precedente, un fieno di qualità e con delle rese accettabili lo si ottiene coltivando un miscuglio di Leguminose e di Graminacee, in

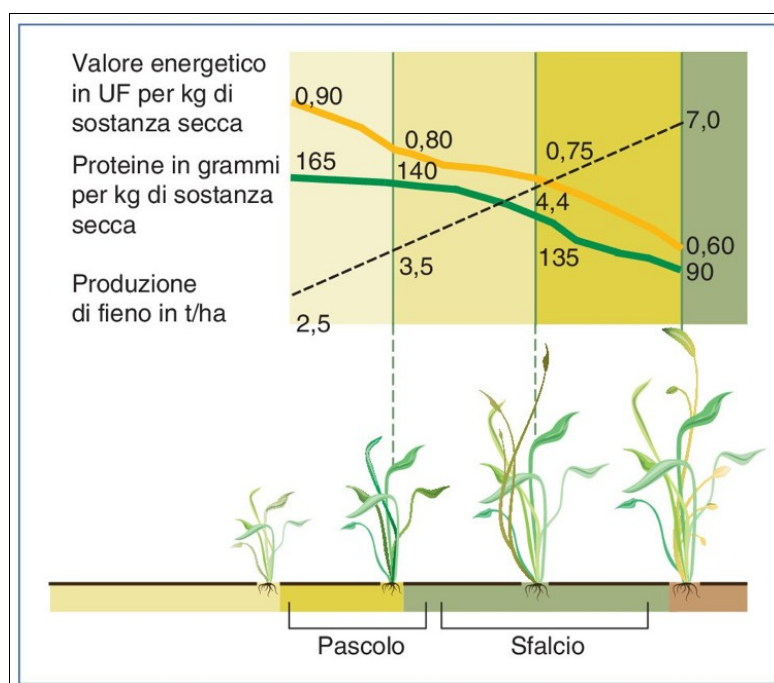


Figura 11 - Caratteristiche energetiche, proteiche e produttive degli erbai nei vari stadi di vegetativi.

oppure un fieno ottenuto da piante molto giovani, rappresenta sicuramente il top dal punto di vista del valore nutrizionale, a scapito però di rese agronomicamente ed economicamente accettabili. Ecco perché l'epoca di sfalcio è tendenzialmente prossima alla fioritura, momento in cui si raggiunge un buon compromesso in termini quali-quantitativi.

Il miscuglio di specie coltivato in azienda sarà rappresentato dall'avena e dalla veccia, da raccogliere nella fase fenologica della fioritura della veccia, al fine di non compromettere eccessivamente la qualità del fieno ritraibile. La fienagione in campo si realizza tramite varie operazioni in successione tra loro: falciatura o falciacondizionatura, rivoltamento-andanatura e imballatura. Le falciacondizionatrici, rispetto alle normali falciatrici, oltre al taglio dell'erba, eseguono uno schiacciamento del foraggio che accelera la perdita dell'acqua, riducendo di

proporzioni variabili in base alle caratteristiche del foraggio che si vuole ottenere.

La qualità del foraggio prodotto è, come si osserva dal grafico in Figura 11, inversamente proporzionale alle rese ottenibili. Se da un lato infatti le maggiori rese si possono ottenere a maturità della pianta, lo stesso non si può dire per il tenore proteico dei foraggi che si ricavano e per il valore energetico nel suo complesso. Un foraggio,

conseguenza i tempi di essiccamento e favorendo così il mantenimento delle qualità nutrizionali. Raccogliendo l'erba affienata si ottengono balle usando macchine raccogli-imbaltatrici a pistone, oppure balloni cilindrici o prismatici impiegando le moderne rotoimbaltatrici, o le imbaltatrici prismatiche giganti dette *big-balers*.

L'importante è che il prodotto abbia un basso contenuto d'acqua, evitando al tempo stesso un eccessivo essiccamento: questo infatti richiede tempi prolungati e farebbe perdere valore nutritivo al fieno. Per la conservazione, è molto importante che la palla sia ben pressata, allo scopo di evitare fenomeni ossidativi degradanti.

CONTO CULTURALE COLTURE FORAGGERE

<i>PLV foraggiere</i>	<i>Quantità (t/Ha)</i>	<i>Ettari</i>	<i>Rotoballe totali (300Kg/rotoballa)</i>	<i>prezzo unitario (€/t)</i>	<i>Importo (€)</i>
<i>foraggio</i>	5	29,39	490	30	14.700,00
<i>Totale</i>					14.700,00

Tabella 4 - Calcolo della PLV delle colture foraggiere.

COSTI PRODUZIONE foraggio	unità di misura	quantità	Costo unitario (€/u.m.)	Ha	Importo (€)
<i>erpicatura a dischi su sodo</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 90,00	29,39	€ 2.645,10
<i>semina meccanica</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 90,00	29,39	€ 2.645,10
<i>acquisto semente</i>	<i>q</i>	2	€ 40,00	29,39	€ 2.351,20
<i>sfalcio e andatura</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 90,00	29,39	€ 2.645,10
<i>rivoltatura</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 70,00	29,39	€ 2.057,30
<i>pressatura rotoballe (300 kg/balla)</i>	<i>numero balle</i>	490	€ 3,00	29,39	€ 1.470,00
Totale costi variabili					€ 13.813,80
<i>spese di gestione e imposte (2% PLV)</i>					€ 294,00
<i>interessi sul capitale di anticipazione (6/12 del 3% dei costi di esercizio)</i>					€ 207,21
Totale costi fissi					€ 501,21
TOTALE COSTI (fissi + variabili)					€ 14.315,01

Tabella 5 - Calcolo del costo totale di produzione dei foraggi.

Dalle tabelle precedenti emerge chiaramente come il **reddito netto derivante dal foraggio** in miscugli di leguminose e cereali in coltura autunno vernina ammonti alla differenza tra la PLV (14.700 euro) e il totale dei costi (14.315,01 euro) vale a dire **384,99 euro**

CONTO COLTURALE FRUMENTO DURO

Esternamente alla recinzione, per un'estensione di 13,45 ha, è prevista la coltivazione del frumento duro della cultivar *Marco Aurelio*, varietà di introduzione relativamente recente registrata dalla Società Italiana Sementi (SIS) dopo un lavoro di selezione durato circa 20 anni. Le principali caratteristiche di questa varietà sono riportate nella figura successiva.

CARATTERI MORFO-FISIOLOGICI	
Epoca di spigatura	Media
Taglia	Media
RESISTENZE	
Allettamento	Buona
Freddo invernale	Buona
TOLLERANZE	
Didio	Buona
Ruggine Bruna	Buona
Septoria	Ottima
Fusarium spp.	Buona
CARATTERISTICHE QUALITATIVE-MERCEOLOGICHE	
Peso 1000 semi	53 - 58 gr
Peso ettolitrico	Buono
Indice di giallo	Ottimo
Contenuto proteico	Eccellente
Indice di glutine	Ottimo

Figura 12 - Caratteristiche morfo-fisiologiche della varietà *Marco Aurelio* (Fonte SIS).

Le principali motivazioni che hanno portato alla scelta della varietà *Marco Aurelio* sono da individuarsi principalmente nelle rese abbondanti e stabili (4,60 t/Ha nell'areale sud peninsulare) che questa cultivar è stata in grado di offrire nel corso delle ultime annate agrarie, nell'elevato tenore proteico della granella (14,4% a fronte di una percentuale media nell'area geografica del sud peninsulare del 14%), e nell'elevato indice di giallo della semola che se ne ricava. Questi indici rendono bene l'idea della elevata qualità tecnologica della semola, rendendo questa varietà molto ricercata nel panorama cerealicolo nazionale, da cui deriva l'interesse e l'apprezzamento di diversi esponenti dell'industria di trasformazione (De Cecco, Sgamaro e Ghigi), che hanno posto la varietà al centro dei loro processi di filiera. Ulteriore fattore determinante per la scelta della cultivar considerata, è da

individuare nella sua taglia. La cultivar *Marco Aurelio* è infatti una diretta discendente del famoso grano "Senatore Cappelli", del quale conserva molte delle caratteristiche di pregio che lo hanno reso famoso; tuttavia la selezione ha permesso di ottenere una nuova varietà dalla taglia più contenuta (70-80 cm). Questo aspetto non è di poco conto in una coltivazione in pieno campo, e ancor più importante diventa in un impianto agrovoltaiico. L'altezza contenuta sarà di sicuro giovamento, tanto per le operazioni colturali di cui il frumento necessita, tanto per l'efficienza dei pannelli fotovoltaici, che non vedranno limitata la loro operatività da interferenze con la coltura.

Di seguito si riportano le stime di ricavi e costi della coltivazione di grano duro riferito alla intera superficie oggetto di intervento, ipotizzando il ricorso al contoterzismo e applicando le relative tariffe aggiornate. Il saggio di interesse adottato è del 3%, i prezzi di prodotti e mezzi tecnici sono dati medi di mercato del triennio 2019-2021.

I prezzi di granella e paglia sono prezzi medi all'origine franco azienda sulla piazza di Foggia (dati ISMEA).

<i>PLV frumento duro</i>	<i>Quantità (t/Ha)</i>	<i>Ettari</i>	<i>prezzo unitario (€/t)</i>	<i>Importo (€)</i>
<i>granella</i>	4,6	13,45	286,68	17.736,89
<i>paglia</i>	3,5	13,45	54	2.542,05
<i>Totale</i>				20.278,94

Tabella 6 – Calcolo della PLV ritraibile dal frumento duro.

COSTI PRODUZIONE frumento duro	unità di misura	quantità	Prezzo unitario (€/u.m.)	Ha	Importo (€)
<i>erpicatura a dischi su sodo</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 90,00	13,45	€ 1.210,50
<i>semina meccanica con distribuzione di fertilizzante</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 80,00	13,45	€ 1.076,00
<i>acquisto semente</i>	<i>q</i>	2	€ 60,00	13,45	€ 1.614,00
<i>fertilizzanti a base di azoto e fosforo alla semina (fosfato biammonico 18/46)</i>	<i>q</i>	3	€ 100,00	13,45	€ 4.035,00
<i>antiparassitari</i>	<i>n. interventi</i>	2	€ 60,00	13,45	€ 1.614,00
<i>distribuzione antiparassitari</i>	<i>n. interventi</i>	2	€ 60,00	13,45	€ 1.614,00
<i>mietitrebbiatura</i>	<i>euro/q granella</i>	46	€ 4,00	13,45	€ 2.474,80
<i>pressatura balle piccole di paglia (40 kg/balla)</i>	<i>numero balle</i>	88	€ 1,30	13,45	€ 1.538,68
Totale costi variabili					€ 15.176,98
<i>spese di gestione e imposte (2% PLV)</i>					€ 406,00
<i>interessi sul capitale di anticipazione (6/12 del 3% dei costi di esercizio)</i>					€ 227,65
Totale costi fissi					€ 633,65
TOTALE COSTI (fissi + variabili)					€ 15.810,63

Tabella 7 – Sintesi dei costi di produzione del frumento duro.

Per quanto sopra riportato, la redditività del frumento duro su tutta la superficie oggetto dell'intervento deve essere calcolata come segue: **PLV frumento – spese di coltivazione – spese generali.**

Ne consegue che il calcolo si espliciti come riportato:

$$\text{RN frumento} = 20.278,94 \text{ € (PLV)} - 15.176,98 \text{ € (Spese di coltivazione)} - 633,65 \text{ € (spese generali)} = 4.468,31 \text{ €}$$

Il valore appena calcolato è al netto di eventuali contributi, come ad esempio i contributi PAC che la società potrebbe richiedere sia come superficie coltivata, sia come contributo integrativo sul miglioramento qualitativo del frumento duro. Tali contributi sono variabili di anno in anno e per tale motivo si è scelto di non inserirli nel calcolo della redditività della coltura.

CONTO CULTURALE APICOLTURA

Nell' area interposta tra gli spazi per la viabilità e le recinzioni, e comunque a ridosso della recinzione internamente alla stessa, , la cui estensione si aggira intorno a 0,62 Ha. Saranno allevate infatti 6 arnie per apicoltura da reddito. Le piante che saranno messe a dimora sono il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), il timo (*Thymus vulgaris*) e la lavanda (*Lavandula angustifolia*), tutte specie assai appetibili dalle api e dalle quali si ricava miele anche nel periodo estivo grazie alla fioritura ritardata che queste essenze forniscono.

L'importanza dell'apicoltura è ormai riconosciuta universalmente e gli effetti dell'impollinazione sono considerati indispensabili per l'agricoltura mondiale oltre che, più in generale, per l'ambiente e per l'uomo (ISPRA, 2021). La Commissione Europea, consapevole che l'80% delle impollinazioni dei prodotti agricoli dipendano da tale settore, descrive l'apicoltura "di scarso valore economico ma di inestimabile importanza per l'agricoltura". Le imprese agricole italiane, tra le più multifunzionali d'Europa, stanno evolvendosi sempre più verso la diversificazione delle funzioni aziendali e delle fonti di reddito e proprio grazie a tali attività, oltre alla sostenibilità economica, hanno spesso raggiunto buoni livelli in termini di sostenibilità ambientale e sociale, producendo beni collettivi, e assolvendo anche funzioni "pubbliche" (esternalità positive).

E questo è proprio il caso delle numerose aziende agricole impegnate nel campo dell'attività apistica che, oltre alla produzione diretta di reddito attraverso la vendita di miele e di altri prodotti quali gelatina reale, polline, cera e propoli, svolgono una importante funzione sociale, di difficile quantificazione economica, consistente nella fornitura di servizi ecosistemici essenziali quali:

- l'impollinazione delle colture agrarie e forestali;
- la salvaguardia e la conservazione dell'ambiente e della biodiversità, attraverso l'impollinazione delle piante spontanee;
- la raccolta delle informazioni sullo stato di salute dei territori;
- la costituzione di un modello di sfruttamento non distruttivo dei territori;
- lo sviluppo di modelli di produzione e consumo sostenibili;
- il presidio eco-sistemico di aree in degrado o comunque marginali.

Tutte le funzioni elencate sono perfettamente in linea con la strategia europea sul Green Deal che punta alla neutralità climatica entro il 2050, riconoscendo gli attori del sistema agro-forestale e della pesca, quali parte fondamentale della transizione verso un futuro più sostenibile ed efficiente sotto il profilo dell'utilizzo delle risorse.

Già oggi la politica settoriale dell'UE sostiene l'apicoltura attraverso programmi nazionali triennali, sviluppati in collaborazione con le organizzazioni rappresentative del settore, che prevedono un cofinanziamento al 50% delle spese sostenute dagli Stati membri, e la

programmazione 2021-2027 prevede la conferma dei contributi al settore apistico nell'ambito delle OCM. In tale contesto, anche le prospettive di mercato per il settore appaiono rosee. Secondo i dati Euromonitor, i prezzi del miele a livello mondiale dal 2013 al 2019 sono aumentati del 25%, mentre quelli dello zucchero, nello stesso periodo, sono diminuiti del 30%. Si comprende come tali dinamiche siano in buona parte riconducibili alla crescente richiesta di dolcificanti naturali, sia da parte dei consumatori finali che dell'industria dolciaria. Di seguito si riportano i costi di impianto e di produzione per l'apicoltura. I prezzi del miele sono prezzi alla produzione franco azienda sui mercati nazionali rilevati nel periodo 2020-2021 (ISMEA).

Il costo per la coltivazione delle essenze mellifere esplicitato nella relativa tabella verrà associato al conto colturale dell'apicoltura come quota di reintegrazione nei costi di esercizio. La quota di reintegrazione del costo di installazione dell'apiario invece è implicita nel costo unitario medio della produzione di miele. Il calcolo di ricavi e costi dell'attività di apicoltura afferisce alla superficie interessata.

PLV miele	unità di misura	n. arnie	Quantità unitaria	Prezzo/Kg	importo
	Kg miele/arnia	6	25	€ 10,00	€ 1.500,00

Tabella 8 – Calcolo della PLV ritraibile dalla vendita del miele.

Specie mellifere			€/pianta	Tot. €
Trapianto manuale su sodo	n. piantine	12400	0.1	€ 1.240,00
Costo piantine	n. piantine	12400	0,5	€ 6.200,00
TOTALE				€ 7.440,00

Tabella 9 – Stima del costo di impianto della fascia perimetrale con specie mellifere (rosmarino, timo, lavanda).

Costo di installazione apiario		
Costo unitario arnia €	Arnie totali	Costo totale arnie
€ 150,00	6	€ 900,00

Tabella 10 – Stima del costo da sostenere per l'acquisto delle arnie.

Costi esercizio apicoltura	unità di misura	quantità	Prezzo unitario (€/kg)	Importo (€)
<i>Costi di produzione standard</i>	<i>kg miele</i>	<i>150</i>	<i>€ 3,50</i>	<i>€ 525,00</i>
<i>Quote reintegrazione impianto rosmarino (30 anni) e interessi sul capitale di anticipazione (6/12 del 3% dei costi di esercizio)</i>				<i>€ 275,00</i>
				<i>€ 800,00</i>

Tabella 11 – Calcolo dei costi di produzione da sostenere in apiario.

Il reddito netto ritraibile dalla attività apistica sarà dunque pari a: PLV del miele – costi di esercizio. Vale a dire: € 1.500,00 – 800,00 € = 700,00 €

CONTO COLTURALE OLIVETO

Una porzione perimetrale della superficie agricola utilizzabile, per un totale di 0,42 ettari, sarà destinata alla coltivazione dell'olivo (*Olea europaea*) per la produzione di olio. Lo scopo della coltivazione dell'olivo oltre a quello strettamente produttivo, sarà quello di mitigazione paesaggistica dell'impianto. Nel caso di specie, si prevede di realizzare un filare singolo di piante allevate a vaso policonico, forma che si è dimostrata essere quella più funzionale per entrambe le finalità dell'impianto..

Dal punto di vista della scelta varietale vi è ormai abbastanza letteratura che dimostra come gran parte del patrimonio genetico della olivicoltura italiana ben si presta a questa tipologia di forma di allevamento. Nello specifico, dal momento che il territorio sul quale verrà realizzato l'impianto è compreso all'interno della perimetrazione della D.O.P. "Terre Tarantine", vale la pena rispettare le indicazioni del disciplinare di produzione che prescrive una percentuale di olive delle varietà *Leccino*, *Coratina*, *Frantoio* ed *Ogliarola*, anche in miscuglio tra loro ma comunque in percentuale non inferiore all'80%. Per via dell'allargarsi della emergenza legata al batterio da quarantena *Xylella fastidiosa* e data la tolleranza a tale batterio della varietà *Leccino*, l'impianto sarà realizzato sfruttando esclusivamente tale varietà.

Il conto colturale riporta la produzione lorda vendibile, i costi di impianto ed i costi di esercizio calcolati nella stazione di massima e costante produzione dell'oliveto, a partire dal 6° anno dall'impianto e ipotizzando il ricorso all'irrigazione attraverso l'approvvigionamento idrico da un pozzo privato oppure da una concessione consortile. I ricavi sono riferiti alla vendita delle olive. Si ipotizza il ricorso al contoterzismo per tutte le operazioni colturali. Per i costi di manodopera si fa riferimento alle tabelle contrattuali dei lavoratori agricoli della provincia di Foggia. La durata del ciclo economico considerata è 80 anni.

<i>PLV olivicoltura semiintensiva (sesto 5x1)</i>	<i>unità di misura</i>	<i>quantità</i>	<i>prezzo unitario (€/u.m.)</i>	<i>Superficie (Ha)</i>	<i>importo (€)</i>
	<i>t/ha</i>	5,3	€ 600,00	0,42	€ 1.335,60

Tabella 12 - Ricavi da vendita delle olive esclusi contributi.

COSTI IMPIANTO OLIVETO (278 p/Ha)	unità di misura	quantità	Prezzo unitario (€)	Superficie	importo (€)
<i>lavori preparatori con scasso</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 1.200,00	0,42	€ 504,00
<i>concimazione di fondo</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 550,00	0,42	€ 231,00
<i>squadratura e picchettamento</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 550,00	0,42	€ 231,00
<i>acquisto piantine</i>	<i>n. piantine</i>	840	€ 3,00	0,42	€ 1.058,40
<i>messa a dimora piantine</i>	<i>n. piantine</i>	840	€ 1,55	0,42	€ 546,84
<i>tutori</i>	<i>n. tutori</i>	840	€ 1,05	0,42	€ 370,44
<i>impianto irrigazione (materiali e manodopera)</i>	<i>n. interventi</i>	1	€ 1.250,00	0,42	€ 525,00
Totale costi impianto					€ 3.466,68

Tabella 13 - Costi di impianto dell'oliveto.

Costi medi di esercizio oliveto	unità di misura	quantità	Prezzo unitario (€/u.m.)	Superficie (Ha)	importo (€)
<i>sfalcio erbe infestanti</i>	<i>n. interventi/anno</i>	2	€ 120,00	0,42	€ 100,80
<i>fertilizzazione con:</i>					
<i>urea (titolo 46%)</i>	<i>kg/ha</i>	100	€ 0,80	0,42	€ 33,60
<i>perfosfato semplice (titolo 20%)</i>	<i>kg/ha</i>	50	€ 0,40	0,42	€ 8,40
<i>solfo di potassio (titolo 50%)</i>	<i>kg/ha</i>	100	€ 0,40	0,42	€ 16,80
<i>antiparassitari</i>	<i>n. interventi/anno</i>	2	€ 75,00	0,42	€ 63,00
<i>manodopera per cure colturali e raccolta</i>	<i>ore di lavoro umano</i>	120	€ 12,00	0,42	€ 604,80
totale costi variabili					€ 827,40
<i>quota reintegrazione spese impianto (80 anni)</i>					€ 43,33
<i>spese di gestione e imposte (2% PLV)</i>					€ 26,71
<i>interessi sul capitale di anticipazione (6/12 del 3% dei costi di esercizio)</i>					€ 12,41
totale costi fissi					€ 82,46
Totale costi di esercizio (fissi + variabili)					€ 909,86

Tabella 14 - Costi di esercizio dell'oliveto.

Da quanto sopra indicato ne consegue che la redditività dell'oliveto si esplicita come esposto nella tabella successiva.

PLV	Costo di Esercizio	Reddito netto
€ 1.335,60	€ 909,86	€ 425,74

Tabella 15 - Calcolo del reddito netto olivicoltura

Sintesi economica relativa all'utilizzazione agricola dell'impianto

A seguito di quanto illustrato per i singoli bilanci specifici relativi alle distinte scelte colturali che caratterizzeranno l'effettivo impiego della superficie agricola disponibile all'interno del sito progettuale, è stato possibile ottenere la sintesi dei costi medi di produzione e dei ricavi medi derivanti dall'utilizzazione agricola, e dunque la redditività media annua complessiva derivante dall'attività agricola abbinata alle strutture elettriche nell'impianto considerato.

Opzione colturale	Superficie (Ha)	Redditività media annua (€)
<i>Foraggio</i>	29,39	€ 384,99
<i>Fumento duro</i>	13,45	€ 4.468,31
<i>Apicoltura</i>	0,62	€ 700,00
<i>Oliveto</i>	0,42	425,74
TOTALE		€ 5.979,04

Tabella 16 – Schema riepilogativo dei risultati economici realizzabili in azienda.

4. Conclusioni

La tipologia ibrida impiantistica che connota l'impianto in oggetto la cui realizzazione è prevista in agro di Mottola (TA), consente di limitare gli impatti derivanti da un tradizionale parco fotovoltaico a terra, in particolare in un contesto dalla evidente matrice rurale quale quello in esame.

Lo studio è stato finalizzato all'individuazione delle opzioni ritenute più adatte per realizzare la convivenza tra attività agricola e moduli fotovoltaici-cabine elettriche, all'interno dell'impianto agrovoltaiico in oggetto.

Le tipologie colturali sono state scelte sulla base delle caratteristiche e potenzialità stazionali opportunamente descritte nello studio, optando evidentemente per colture con caratteristiche ecologiche adatte al contesto, nonché tenendo in debita considerazione gli aspetti dimensionali dello spazio disponibile (in particolare quello interfilare all'interno dei lotti progettuali). Al fine di validare anche dal punto di vista della sostenibilità economica le opzioni colturali così individuate, nello studio sono riportati i relativi singoli conti colturali. L'analisi economica ha dimostrato come l'abbinamento colturale previsto, sia anche in grado di produrre per l'impianto considerato un non trascurabile reddito aggiuntivo annuo.

Nelle scelte operate, si è inoltre voluto tener conto di ulteriori considerazioni tutt'altro che marginali e secondarie, quali il miglioramento dei livelli di biodiversità: la messa a dimora di piante mellifere destinate all'apicoltura manifesta appieno quest'intento.

Infine, si evidenzia come i valori della superficie agricola a disposizione dell'impianto in oggetto, siano ampiamente in linea con quanto richiesto dalle recenti Linee Guida sull'agrovoltaiico del MASE.

Dott. For. Rocco Carella



BIBLIOGRAFIA

Bocchi S., Spigarolo R. & Ronzoni S., 2018 - *Produzioni vegetali, vol. B.* Mondadori: 275-394.

Carella R., 2007 – I boschi planiziali di frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa* Bieb.) del Fiume Lato. *Dendronatura*, 28 (1); 35-41.

Pignatti S., 2002 - *Flora d'Italia*, Voll. I-III. Edagricole.

CREA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), 2018 - *Annuario dell'agricoltura italiana*: 208.

Legambiente, 2020 – Dossier “Agrivoltaico: le sfide per un'Italia agricola e solare.

Martinis B. & Robba F., 1971 - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia (alla scala 1:100.000), Foglio 202 Taranto.

MITE, 2022 - Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaici.

Rete Rurale Nazionale Magazine, 2020. – Api e apicoltura.

Pignatti S., 2002 - *Flora d'Italia*, Voll. I-III. Edagricole.

Simoni G., 2020 – *Agro-fotovoltaico: condizioni essenziali e vantaggi per gli operatori agricoli ed energetici*. *QualEnergia* 2020 (1): 46-49.

Unità di costo standard impianti arborei (UCS), Fonte Ismea Mipaf- PSR 2014-2020, elab. Rete Rurale Nazionale, aggiornamento 2020.

Rapporto ISPRA 350-2021: *Piante e insetti impollinatori, un'alleanza per la biodiversità*

Pagine web consultate

https://it.wikipedia.org/wiki/Coltura_foraggera

Studio ambientale-forestale Rocco Carella

Bari, Via Torre d'Amore n.18 Tel. 3760819533 carella.rocco@gmail.com

https://digimparoreda.capitello.it/app/books/CPAC90_8361344/html/296

https://www.crupa.it/media/documents/crupa_www/Pubblicazi/E-book/AlimentiForaggi/AlimentiVaccaLatteForaggi.pdf

<https://informatorezootecnico.edagricole.it/bovini-da-latte/fienagione-procedure-ottenere-qualita/>

<https://agerborsamerici.it/listino/web.htm>

<http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=33704>

https://teseo.clal.it/?section=conf_foraggi

<https://www.informatoreagrario.it/filiere-produttive/zootecnica/gestione-allevamento-zootecnica/quanto-costa-realmente-produrre-i-propri-foraggi/>

<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/22376>

<https://www.sian.it/consRese/listaRese.do>

https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/rapporto-ispra-350_21.pdf