



Progetto per l'attuazione del
Green Deal Europeo approvato l' 11.12.2019:
**“INTERVENTO AGROVOLTAICO IN
SINERGIA FRA PRODUZIONE
AGRICOLA ED ENERGETICA CON
CREAZIONE DI OASI DI PROTEZIONE
PER LA BIODIVERSITA'
ANIMALE E VEGETALE“**

Sito in agro di Castellaneta e Laterza (TA)

Nome Progetto: “Gobetto Solare“

Potenza elettrica: DC 55,624 MWp – AC 48,200 MW (Rif.
Normativo: D.Lgs 387/2003 – L.R. 25/2012)

Proponente:

Gobetto Solare S.r.l.

Via Caradosso, 9 - MILANO



Statkraft

del gruppo:

5X94018_RelazionePedoAgronomica

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

Progettazione a cura:

SEROS INVEST ENERGY

c.da Lobia, 40 – 72100 BRINDISI

email infoserosinvest@gmail.com

P.IVA 02227090749

Redattore:

Dott. Giuseppe VARRATTA

Iscr. n° 733 Ordine dei Periti Agrari Laureati di Lecce

pino@soiless.it

Relazione Pedo-Agronomica

*modalità di coltivazione dei terreni
nell'area di Impianto*

Denominazione "GOBETTO SOLARE"

agro di Castellaneta e Laterza (TA)

Latitudine 40° 40' 17.64" N

Longitudine 16° 50' 31.25" E.

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	IL CONTESTO NORMATIVO	4
3	DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEILUOGHI	6
3.1	Ubicazione dell'appezzamento	6
3.2	<i>Stato dei luoghi e colture praticate.....</i>	<i>12</i>
4	IL PROGETTO	14
4.1	Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare	14
4.2	Fascia arborea perimetrale (siepe)	16
5	PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE.....	14
5.1	Gestione del suolo	15
5.2	Ombreggiamento	16
5.3	Meccanizzazione e spazi di manovra	17
5.4	Presenza di cavidotti interrati	28
6	LA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE	19
6.1	Valutazione delle colture praticabili tra le interfile	19
6.1.1	Copertura con manto erboso.....	19
6.1.2	Colture per la fienagione	22
6.1.3	Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica	24
6.1.4	Coltivazione di cereali e leguminose da granella.....	30
6.2	Colture arboree della fascia perimetrale	31
6.3	Descrizione del piano culturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico.....	33
7	MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA	35
8	ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA	38
8.1	Cronologia delle opere/lavori	38
8.2	Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione	38
8.3	Costi di gestione ipotizzati.....	39
8.4	Ricavi ipotizzati.....	40
9	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	41

1 INTRODUZIONE

Lo scrivente p.a. Dott. Giuseppe Varratta, nato a Lecce il 17/07/1963, domiciliato in via P. e D. Bastianutti 35 Lecce, iscritto all'Ordine dei Periti Agrari Laureati della Provincia di Lecce n° 733, su incarico ricevuto in data 19 02 2012 dalla SEROS INVEST ENERGY S.r.l. ha redatto la presente

Relazione Pedo-Agronomica

dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto AgroVoltaico e delle relative opere connesse, redatta in ottemperanza al mandato conferito ed alle principali norme comunitarie e dei principali riferimenti normativi in ambito Nazionale e Regionale

L'elaborato è finalizzato:

1. Alla descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico.
2. All'identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e agli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico.
3. Alla definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa.

2 IL CONTESTO NORMATIVO

Secondo i dati definitivi per l'anno 2016 diffusi dal GSE con il rapporto dal titolo "Fonti rinnovabili in Italia e in Europa – Verso gli obiettivi al 2020" pubblicato nel mese di marzo 2018, il nostro paese risulta essere ad oggi terzo nella classifica comunitaria dei consumi di energia rinnovabile, con 21,1 Mtep (Mega tonnellate equivalenti di petrolio) sui 195 Mtep complessivamente consumati all'interno del blocco da fonti verdi nel 2016.

Per gli esperti del settore o gli appassionati dell'argomento è ormai cosa nota che l'Italia abbia da tempo superato quanto chiesto dall'UE per la fine di questo decennio: con diversi anni di anticipo è stata portata la percentuale di energie rinnovabili sui consumi finali sopra la fatidica quota del 17% (*overall target*). Con 21,1 Mtep verdi il nostro paese rappresenta circa l'11% dei consumi di energia da fonte rinnovabile europei.

Ad oggi in Italia si consuma il 34,01% di rinnovabili nel mix elettrico e il 18,88% in quello termico. Inoltre, tra il 2005 al 2016 le fonti alternative in Europa sono aumentate di 85 Mtep. In termini assoluti, dopo la Germania, sono Italia e UK i paesi che hanno registrato l'incremento maggiore. Ed è sempre l'Italia ad occupare il secondo posto nella classifica europea di riduzione dei consumi energetici.

A questi dati nazionali, ogni regione ha contribuito in maniera differente. Ovviamente, ciò è causato dalla differenziazione geografica degli impianti: il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, ad esempio, si concentra in sole sei Regioni del Nord Italia. Allo stesso modo sei Regioni del Sud Italia possiedono il 90% dell'energia elettrica prodotta da eolico. Gli impianti geotermoelettrici si trovano esclusivamente nella Regione Toscana, gli impieghi di bioenergie e il solare termico si distribuiscono principalmente nel Nord Italia. Analizzando invece il peso delle singole Regioni nel 2016 in termini di quota FER regionale sul totale FER nazionale si nota che la Lombardia fornisce il contributo maggiore, seguita da Veneto, Piemonte, Emilia Romagna e Toscana. Tuttavia, la produzione di energia da fonte rinnovabile non è esente da problematiche, anche di carattere ambientale. Per questo motivo l'attuale Strategia Energetica Nazionale, con testo approvato in data 10 novembre 2017, alle pagine 87-88-89 (*Focus Box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio.*), descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

- Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili.

“Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: 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.

“Quanto al 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 i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo** [...]”.

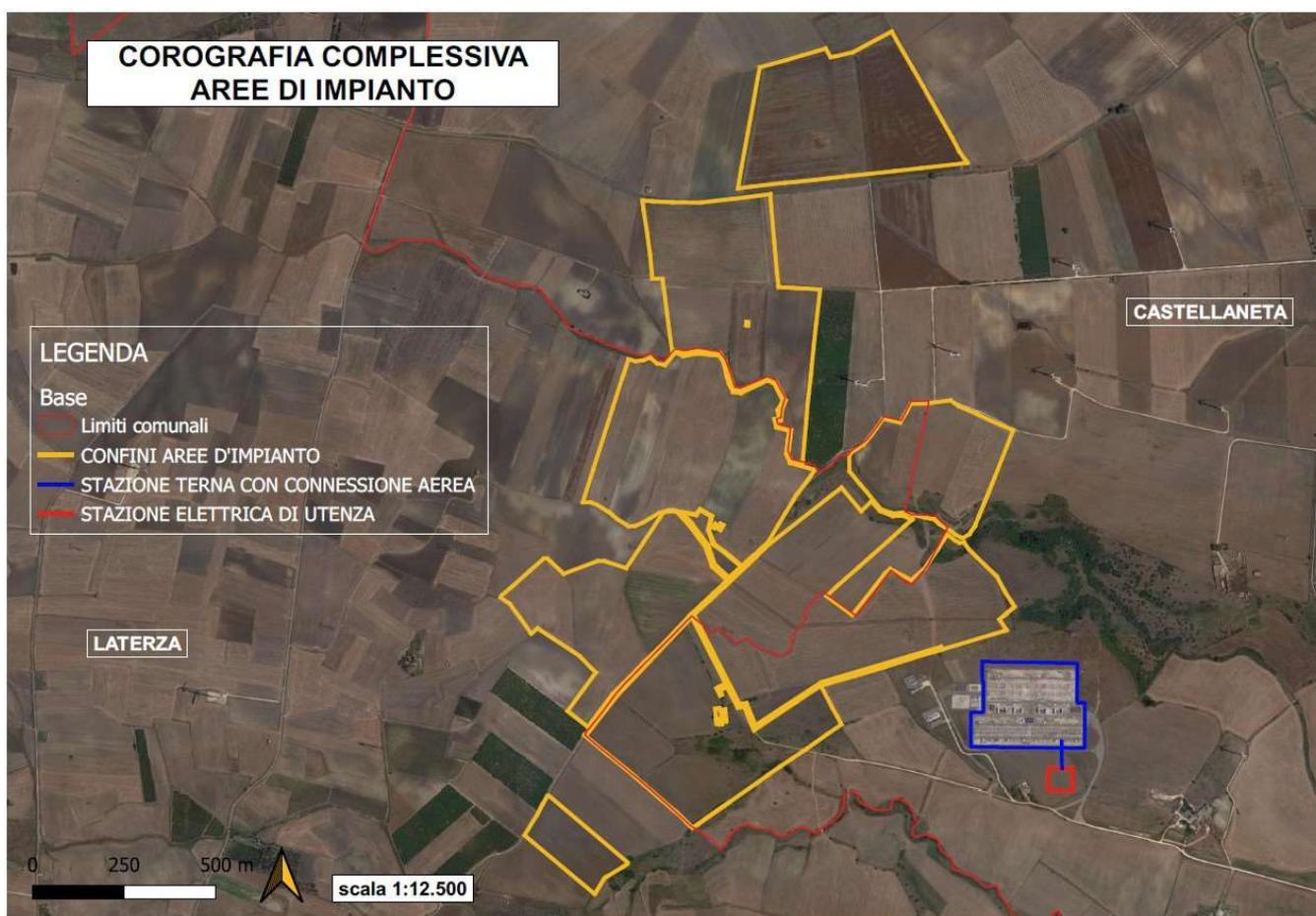
- Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere fertilità al suolo.

“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**

3 DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI

3.1 ubicazione dell'appezzamento

L'intervento impiantistico viene proposto in agro dei Comuni di Castellaneta (TA) e di Laterza (TA) all'interno di terreni nella disponibilità della società proponente "Statkraft" quale proprietaria superficaria. Seguono le viste satellitari dell'Impianto (in colore arancione), la Stazione Elettrica di Utanza (o di Elevazione) (in colore rosso) e la Stazione Elettrica TERNA a cui allacciare l'impianto (in colore blu); in rosso i confini comunali.



Il progetto viene sviluppato all'interno di aree tipizzate urbanisticamente come

Zona E - Agricola", completamente prive di alberature, e censite:

nel Comune di Castellaneta

Progr.	Comune	Foglio	Particella	Superficie catastale m ²
1	Castellaneta	17	212	81.126
2	Castellaneta	17	214	49.859
3	Castellaneta	17	118	484
4	Castellaneta	17	5	18.267
5	Castellaneta	17	6	12.561
6	Castellaneta	17	8	63.923
7	Castellaneta	17	30	9.692
8	Castellaneta	17	31	20.940
9	Castellaneta	17	215	83.445
10	Castellaneta	16	51	2.094
11	Castellaneta	16	23	8.255
12	Castellaneta	16	417	21.751
13	Castellaneta	16	52	4.092
14	Castellaneta	16	25	24.365
15	Castellaneta	16	26	20.567
16	Castellaneta	16	53	2.214
17	Castellaneta	16	50	7.332
18	Castellaneta	16	3	12.342
19	Castellaneta	16	83	5.531
20	Castellaneta	16	2	76.020
21	Castellaneta	16	8	27.748
22	Castellaneta	16	6	6.978
23	Castellaneta	16	7	76
24	Castellaneta	16	5	5.570
25	Castellaneta	16	414	14.728
26	Castellaneta	16	413	15.097
27	Castellaneta	4	26	174.835
			TOTALI	769.892

nel comune di Laterza

Progr.	Comune	Foglio	Particella	Superficie catastale m ²
1	Laterza	41	70	21.226
2	Laterza	41	43	19.059
3	Laterza	41	99	26.880
4	Laterza	41	100	29.560
5	Laterza	41	96	3.310
6	Laterza	41	97	3.554
7	Laterza	41	31	16.203
8	Laterza	41	33	7.441
9	Laterza	41	32	15.965
10	Laterza	41	34	8.094
11	Laterza	41	35	15.656
12	Laterza	41	117	3.788
13	Laterza	41	118	14.000
14	Laterza	41	119	8.176
15	Laterza	41	36	27.386
16	Laterza	41	37	329
17	Laterza	41	173	28.141
18	Laterza	41	175	3.293
19	Laterza	41	38	646
20	Laterza	41	40	35.268
21	Laterza	41	42	6.360
22	Laterza	41	39	3.788
23	Laterza	41	41	11.908
24	Laterza	41	30	16.183
25	Laterza	41	27	7.758
26	Laterza	41	28	15.471
27	Laterza	41	29	30.301
28	Laterza	48	72	35.239
29	Laterza	48	86	28.800
30	Laterza	48	28	29.644
31	Laterza	48	85	29.674
32	Laterza	48	84	29.151
33	Laterza	60	59	33.120
			TOTALI	565.372

La Superficie complessiva ammonta a **1.335.264 mq** ed è così distribuita:

SUPERFICIE TERRENI TOT.	1.335.264,00
SIEPI	41.402,28
STRADE	54.302,44
AREA TOT. AGROVOLTAICO	636.805,91
Area a Foraggio nei sottocampi	314.159,24
Incolto Naturale	268.344,23
AREA VINCOLI E FASCE DI RISPETTO NON COLTIVABILI	481.992,70
AREA A FORAGGIO TOTALE (Area a Foraggio nei sottocampi + Area Vincoli e Fasce di Rispetto)	482.579,17

L'area di impianto è racchiusa nel reticolo di strade:

- Della S.P. 22 a Nord;
- Della S.P. 20 ad Ovest;
- Della S.S. 7 a Sud;
- Della S.P. 23 ad Est.

Le Coordinate Geografiche corrispondenti al centro della proprietà sono:

Latitudine 40° 40' 17.64" N e Longitudine 16° 50' 31.25" E.

Seguono le viste dell'area d'impianto ripresa con drone:





L'appezzamento si presenta tendenzialmente pianeggiante, e regolarmente coltivato a seminativo.

Le distanze in linea d'aria del sito d'impianto dai perimetri urbani dei due Comuni sono:

- **Castellaneta 7.518 m**
- **Laterza 3.620 m**

Ad una semplice visione del sito, si nota una piccola differenza nelle tonalità di colore dei terreni

superficiali, dovuta a caratteristiche disomogenee nella granulometria oltre che nella composizione minerale degli stessi., che descrive i terreni che affiorano nell'area in esame come terreni che presentano condizioni di permeabilità simili sia in relazione alla varietà dei termini costituenti le varie successioni stratigrafiche, sia alla frequente variabilità degli aspetti litologici e strutturali riscontrabili all'interno delle singole unità che compongono tali successioni. La permeabilità degli affioramenti presenti nell'area in oggetto risulta essere quasi omogenea visto che tali depositi costituiti da un'alternanza di livelli sabbiosi di colore giallastro, livelli limoso-argillosi e livelli conglomeratici eterometrici, presentano spesso passaggi laterali di facies che vanno a modificare poco sia la componente argillo-sabbiosa che la tessitura dei vari depositi

Nell'area di pertinenza, che si presenta fortemente antropizzata, si coltivano principalmente cereali in rotazione

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario, comprende un'area omogenea che parte proprio dalla zona interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico per poi estendersi su una vastissima area pianeggiante

3.2 Stato dei luoghi e colture praticate

L'areale di riferimento descritto dal Censimento Agricoltura2010.

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura (2010), per quanto concerne l'areale preso in esame risulta essere fortemente dedicato ai seminativi per la quasi totalità da cereali.

Elevato risulta essere - purtroppo - anche il dato sulle superfici agricole non utilizzate (oltre 1.000 ha nell'intero territorio), dovuto principalmente al progressivo abbandono degli appezzamenti di dimensioni minori - solitamente con superfici comprese tra 1,00 e 2,50 ha; anche le superfici ad arboricoltura risultano pressoché irrisionarie

	Sup tot	SAU	seminativi	vite	colt legn	orti	pascol	arboric	boschi	sup no/utiliz
Castellaneta	18.392	16.845	9.204	3.565	3.101	30	945	14	800	730
Laterza	12.040	10.922	7.960	385	1.039	551	1.484	=	787	330

Interessante anche il dato sugli allevamenti presenti nella regione,

bovini	bufali	equini	ovini	caprini	suini	avicoli	struzzi	conigli
768	3	317	340	224	157	244	1	4103

4 IL PROGETTO

La Committente intende realizzare nel territorio dei Comuni di Castellaneta e Laterza un Impianto AgroVoltaico da **55,624 MW** con inseguitori monoassiali (inseguitori di rollio), comprensivo delle relative opere di connessione in AT alla RTN. Le aree interessate dagli interventi sono descritte in dettaglio nella relazione tecnica dell'impianto

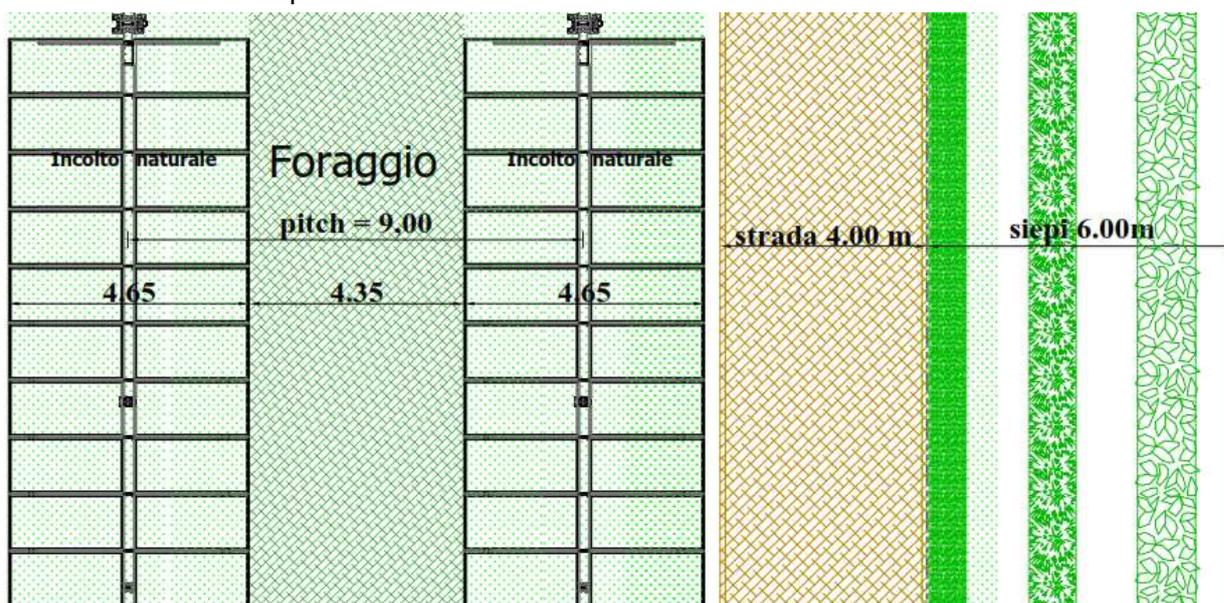
A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali come descritte nella relazione di progetto

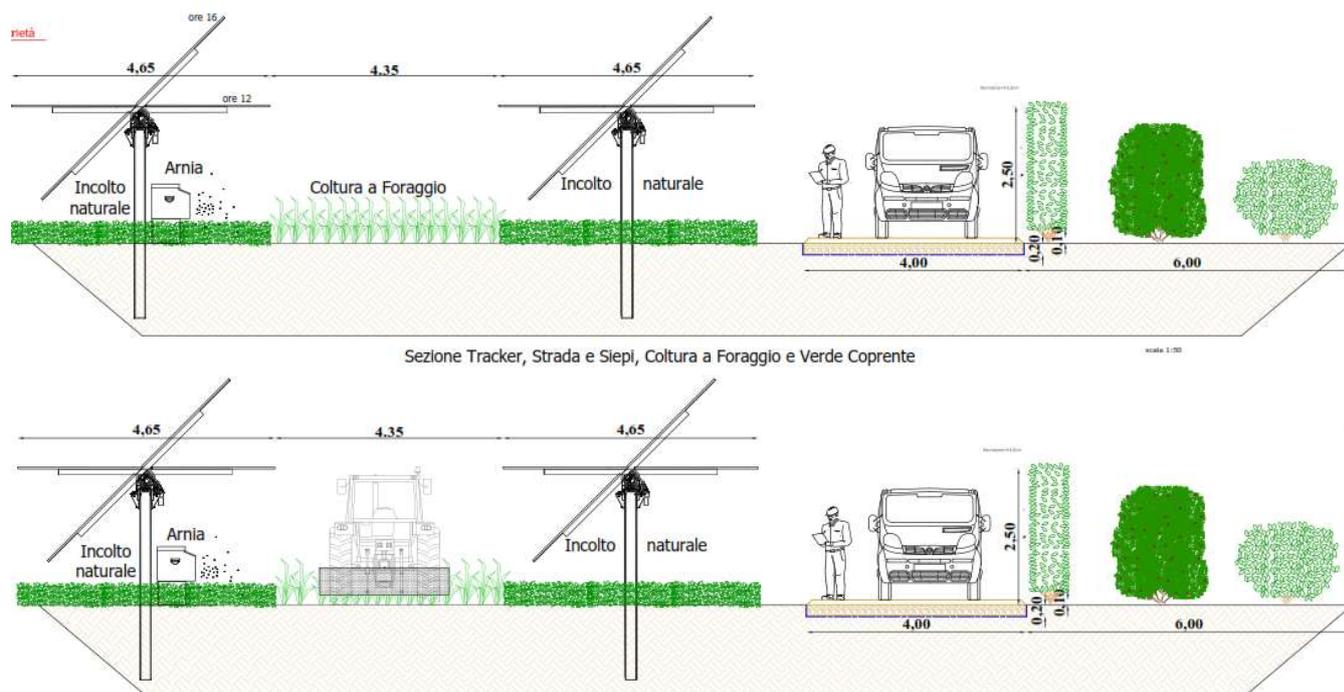
4.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (l'interasse tra le file a 9,00 m) per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 43°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a circa 2,50 m.

Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 4,35 m. Anche la parte posta sotto la proiezione a terra dei moduli, per tutta la lunghezza delle file, verrà destinata ad Incolto Spontaneo controllato (limitato nelle altezze nei periodi ininfluenti le nidificazioni e comunque mai al di sotto dei 50 cm).

L'ampio spazio disponibile tra le strutture, come vedremo in dettaglio ai paragrafi seguenti, fa in modo che non vi sia alcun problema per quanto concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattrici ed operatrici in commercio.





Sezione Tracker, Strada e Siepi, Coltura a Foraggio e Verde Coprente

scala 1:100

4.2 Fascia piantumata perimetrale (siepe)

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia multifilare di alberi e siepi lungo tutto il perimetro aventi la doppia funzione: **creare un nuovo habitat per la fauna terrestre ed i volatili e mitigare l'impatto visivo dell'impianto e delle strade perimetrali del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico (fascia di larghezza pari a 6,00 m).**

Come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare sull'esterno **roverelle, acacie, olivastro, nella fascia intermedia arbusti di flora mediterranea (mirto, lentisco, pitosforo, corbezzolo, metrosidero, oropetalo, echium, ginestrino, viburno, lantana, rosmarino ecc) e nella fascia interna arbusti bassi o piante perenni come rosmarino, lavanda, arcotis, salvia, timo serpillo, osteospermum, lantana sellowian, ed altre specie a fioritura scalare** al fine di ottenere un ambiente adatto ad accogliere la fauna selvatica ed una fioritura lunga per l'allevamento delle api.

5 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze costringono a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sesti d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica

agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

5.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi

A ridosso delle strutture di sostegno e lungo i filari in proiezione delle zone d'ombra alla massima apertura dei pannelli (sup 26 ha circa) risulta necessario mantenere un incolto naturale con l'inserimento di piccoli cespugli (2 piante a mq di timo serpillio) per riprodurre l'habitat naturale alla riproduzione delle specie stanziali della zona; nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il contenimento delle erbe al di sopra dei 50 cm, avvalendosi del trincio interceppo), come già avviene nei moderni arboreti.

Esempio di trincio interceppo per il contenimento delle erbe tra le basi dei pannelli





Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto della siepe sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso – ed una concimazione di fondo, con stallatico pellettato o un mistorganico in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle o fresa verticale ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica e nutrienti al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto della siepe

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

5.2 Ombreggiamento

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad

agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale. Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture rilevandosi, infatti, eccellente per la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

5.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto in precedenza, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 9,00 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 4,35 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 7,00 circa (quando i moduli hanno un tilt pari a 60°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche

Dimensioni trattorie gommato convenzionale prodotti dalla SAME mod solaris

DIMENSIONI E PESI

Pneumatici anteriori di riferimento 200/70R16 280/70R16 280/70R16

Pneumatici posteriori di riferimento 320/70R20 360/70R24 360/70R24

Parafanghi anteriori sterzanti Zavorre per ruote posteriori

Lunghezza max. con stegoli mm 2950 2980 2980

Larghezza (min.-max.) mm 1251-1451 1296-1690 1296-1690

Luce libera da terra mm 345 390 390 Passo mm 1745 1745 1745

Carreggiata anteriore (min.-max.) mm 1080-1196 1070-1346 1070-1346

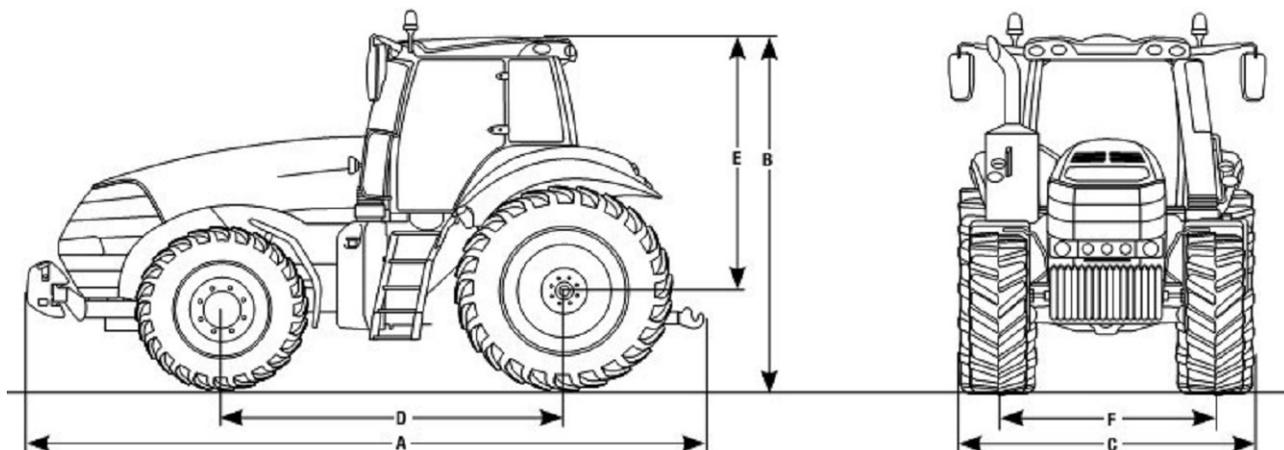
Carreggiata posteriore (min.-max.) mm 1042-1132 1032-1316 1032-1316

Altezza max. al telaio di sicurezza mm 1955 2020 2020 Altezza max. alla cabina mm 2135 2195 2195

Peso con telaio di sicurezza (min.-max.) kg 1130-1340 1207-1380 1267-1440

Peso con cabina (min.-max.) kg 1410-1620 1487-1660 1547-1720

Carico massimo ammissibile kg 2300-2400 2300-2400 2300- 2400



Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 4,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia perimetrale avente una larghezza di 4 m, che consente un ampio spazio di manovra.

5.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80cm.

6 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

6.1 valutazione delle colture praticabili tra le interfile

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro. Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea e la valutazione delle colture praticabili tra le interfile

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso **colture ad elevato grado di meccanizzazione** oppure verso **colture ortive e/o floreali**. Queste ultime sono state però considerate **poco adatte** per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- Necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- Richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- Hanno un fabbisogno idrico elevato;
- Difesa fitosanitaria è molto complessa da gestire.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) e con possibilità di coltivazione in asciutto quali:

- a) Copertura con manto erboso
- b) Colture da foraggio
- c) Colture aromatiche e officinali
- d) Cereali e leguminose da granella

6.1.1 Copertura con manto erboso

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

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto fotovoltaico; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come ad esempio non vi è la competizione idrica-nutrizionale con l'albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli

spazi di manovra), si opterà per un tipo di **inerbimento parziale**, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file (la fascia della larghezza di 4,350 m che si ha quando i moduli sono disposti orizzontalmente al suolo tra le file), soggette al calpestamento, per facilitare la circolazione della macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Il controllo della flora infestante verrà eseguito con le modalità descritte al paragrafo 6.1.

L'inerbimento tra le interfile, detto anche "Incolto Naturale" o "Coltura a perdere", sarà mantenuto tutto l'anno in modo da garantire sempre condizioni ideali per la costituzione ed il mantenimento della biodiversità animale e vegetale.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo naturale, costituito da specie spontanee, ed ottenuto, anche, con la semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), Medicaco Sativa (erba medica) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare L.* (orzo) e *Avena sativa L.* per quanto riguarda le graminacee.

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevedrà pertanto le seguenti fasi:

In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo,

Esempio di pratica del sovescio in pieno campo. Si noti, nell'immagine a sinistra, l'impiego di una trincia frontale montata sulla stessa trattore per alleggerire il carico sull'aratro portato



Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.

Esempio di seminatrice di precisione per tutte le tipologie di sementi (Foto: MaterMacc S.p.a.)



La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli); Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso

Esempi di trincia posteriore e anteriore di notevole larghezza (Foto: NobiliS.r.l.)



La copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura “da reddito”, ma è una pratica che permetterà di **mantenere la fertilità del suolo** dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

6.1.2 Colture per la fienagione

Questa opzione è di fatto un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per l'erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falcia-condizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falcia-condizionatrici con larghezza di taglio sino 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

Esempio di falciacondizionatrice frontale e particolare dei rulli in gomma (Foto: BCS)



Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto

Rotoimballatrici a camera fissa (a sinistra) e a camera variabile (a destra) prodotte dalla CNH e relative caratteristiche dimensionali



Dimensioni dei modelli di rotopressa a camera fissa prodotti dalla CNH (New Holland BR-Series)

Modelli	BR120 Utility	BR150 Utility	BR155 Rotor Feeder BR155 Rotor Cutter
Dimensioni pressa			
Lunghezza, incl. espulsore balle (mm)	3.590	3.860	3.760
Altezza (mm)	2.000	2.350	2.450
Larghezza carreggiata min. / max. (cm)	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205
Peso* (kg)	2.070	2.390	2.700

Dimensioni dei modelli di rotopressa monoasse a camera variabile prodotto dalla CNH (Roll-Belt Series)

Modelli	Roll-Belt 150		Roll-Belt 180	
Dimensioni della pressa				
Lunghezza (m)	4,475		4,815	
Larghezza / Altezza con pneumatici 380/55-17 (m)	2,415 / 2,79		2,415 / 3,05	
Larghezza / Altezza con pneumatici 480/45-17 (m)	2,61 / 2,83		2,61 / 3,09	
Larghezza / Altezza con pneumatici 500/55-20 (m)	2,85 / 2,76		2,85 / 2,985	
Peso (max.) (kg)	3.330	3.715	3.460	3.815

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,10 e 0,20 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha.

Con la presenza dell'impianto fotovoltaico, la superficie disponibile è nell'ordine del 60% rispetto alla superficie completamente libera, che equivale ad una PLV di circa 1.900-2.300 €/ha: si tratta di una cifra non elevata ma, considerata la bassa complessità della coltura, è una redditività accettabile.

In alternativa si può seminare l'erba medica con un processo di produzione simile, ma con un prezzo alla vendita maggiore di circa il 10% (possibile pensare anche ad una rotazione colturale)

6.1.3 Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica

Le colture interessanti che potranno essere praticate nelle interfile dovranno essere di ridotte dimensioni, di ridotta esigenza idrica, quindi di buona rusticità; la scelta, dunque, è ricaduta su **Lavanda** (*Lavandula* sp.) **Camomilla** (*matricaria camomilla*) **Menta** (*Mentha* L.) **Timo** (*Thimus* L.) e **Origano** (*Origanum* L.)

Lavanda



Camomilla



Menta



Timo



Origano



Per ragioni descrittive relazionali prendiamo come esempio la **lavanda**, ma le stesse valutazioni possono essere riportate sulle altre colture con pochissime variazioni, ma sempre con adattamento alle condizioni in essere e con possibile validità economica.

La Lavanda è pianta perenne, piuttosto bassa, che può essere utilizzata anche per molti anni (fino a 12-15); in natura cresce spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. In Italia la lavanda è spontanea in diverse regioni, ma è particolarmente diffusa in Piemonte, Liguria, Campania, Basilicata e Calabria.

La Lavanda viene anche coltivata con successo da diversi anni, fino ad un'altitudine di 800 m s.l.m., anche se i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m. Oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (ibrido di *L. officinalis* x *L. latifolia*), che fornisce una resa in essenza lievemente inferiore, ma è una pianta più rustica e più produttiva. Si moltiplica facilmente per seme e per talee di un anno, che vengono in genere asportate dal tronco con una linguetta del legno più vecchio.

La lavanda (così come le altre specie precedentemente citate) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

Campo di lavanda in Provenza. Si noti la disposizione in file strette



La coltivazione della lavanda è relativamente semplice. Tuttavia, è di fondamentale importanza la scelta del terreno, che deve essere asciutto, magro, argilloso e ricco di calcio.

Caratteristica questa riscontrata su quasi tutti gli appezzamenti del terreno in esame destinato al progetto

I ristagni d'acqua sono da evitare, occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni, pertanto, ove necessario, si prevede di risolvere con drenaggi, fossi e scoline. È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno.

Per questo motivo, oltre al fatto della ridotta diffusione in Puglia, si procederà con una **fase sperimentale** (di tutte o parte delle specie citate), in modo da riscontrare al meglio il comportamento a livello agronomico che potrà avere la coltura nell'area. Successivamente, in caso di esito positivo, si estenderà la coltivazione su superfici maggiori (5.000-10.000 m²) per un anno, sempre negli stessi punti, per poi procedere alla coltivazione vera e propria tra le interfile dell'impianto fotovoltaico su superficie estese (10-30 ha). In particolare, date le dimensioni dell'appezzamento e le possibili differenze nelle caratteristiche dei terreni in esso riscontrate, si è scelto di collocare N. 5 campetti sperimentali (aventi un'estensione di circa 1.000 m² ciascuno, ognuno dei quali suddiviso in 4 singole strisce da 320 m², per un totale di circa 5.000 m²) Per una questione pratica, si è ritenuto opportuno collocarli in punti facilmente accessibili dalle strade di servizio interne dell'impianto fotovoltaico.

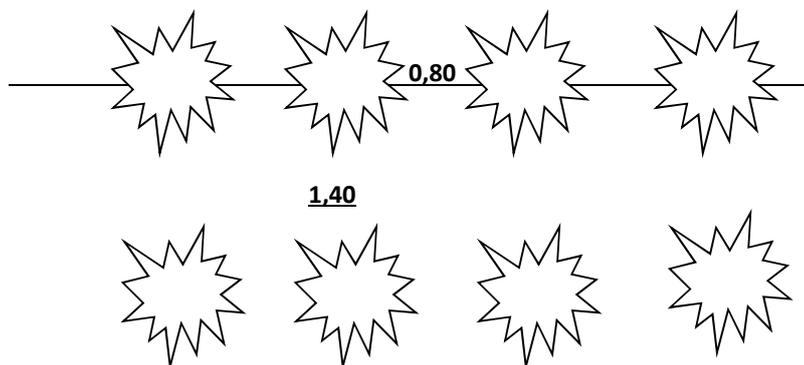
La sperimentazione sarà effettuata con piantine di un anno acquistate da vivai certificati; l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura. Le piante saranno disposte con un sesto di m 0,80 x 1,40 (per menta, timo, camomilla e origano si utilizzerà sesto più stretto). Questo schema consentirà di ottenere quattro file per ogni interfila di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattori speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura.

macchina trapiantatrice per ortive



Nel primo anno le piante saranno coltivate con tecniche atte a favorire l'irrobustimento del fusto; già dal secondo-terzo anno dovrebbero raggiungere un'altezza e un diametro idonei alla commercializzazione.

Lavandeto: Sesto di impianto meccanizzato



Disposizione delle file di lavanda tra le file di moduli fotovoltaici – prospetto

Schema coltivazione lavanda



La raccolta della lavanda sarà effettuata tramite una raccogliitrice trainata in asse con la trattrice, dal funzionamento molto semplice e dimensioni relativamente contenute

Raccogliitrice meccanica di lavanda trainata e relative specifiche tecniche (Foto: Bonino S.a.s.)

	SPECIFICHE TECNICHE BE 400
	Lunghezza totale m. 7,00 Lunghezza cassone m. 3,00 Altezza massima m. 3,60 Altezza minima m. 3,00 Larghezza massima m. 2,20 Capacità mc. 17 Volume DIN 11741 10 Barra falciante rotativa Larghezza di taglio mt 1,00 Pneumatici 10.0/75 x 15,3 PR 10 IMPLEMENT Carreggiata ruote variabile da 1300 a 1700 mm Assali 2 Peso Kg 2690 Potenza richiesta HP 60/70

Il controllo delle infestanti ed eventuali trattamenti verranno effettuati con tecniche ammesse nei disciplinari di riferimento e comunque compatibili con l'impianto fotovoltaico
Per quanto l'impianto abbia una durata fisiologica di oltre dieci anni, superati gli otto anni di

produzione si procederà alla sua estirpazione ed all'impianto di nuove piantine su porzione di terreno diversa

La lavanda si presta ad essere trasformata anche in azienda agricola, e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera. Va considerato che la trasformazione della lavanda non è da considerare un'attività di nicchia, perché l'industria dei cosmetici e dei profumi (a cui la lavanda si può collegare), in Italia e nel mondo, è tra le più floride, paragonabile all'industria alimentare. Inoltre il mercato dei prodotti (convenzionali e biologici) per uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescite rilevanti: produrre lavanda (sia in biologico che in convenzionale) è diventato estremamente più redditizio e fa bene all'ambiente.

Molti sono i prodotti trasformati della Lavanda ed i possibili usi spaziano dal settore dei cosmetici, agli utilizzi alimentari, erboristici e ornamentali. Alcune lavorazioni possono essere fatte direttamente in azienda e possono offrire una buona integrazione al reddito agricolo, tra l'altro sono adatte all'imprenditorialità e al lavoro femminile.

La lavanda può essere utilizzata, da sola o in mescolanza con altre spezie, come aromatizzante nella preparazione di alimenti, in cui si possono utilizzare anche altri ingredienti, quali olio, aceto, senape, precedentemente profumati con la lavanda, senza dimenticare l'uso del miele monoflora che può essere prodotto accanto alle coltivazioni.

Le qualità estetiche ed olfattive del fiore di lavanda si prestano facilmente alla creazione di oggetti per l'arredo ornamentale e la profumazione di ambienti: profuma biancheria, lampade ad olio, pot-pourri, centrotavola, sacchetti profumati, candele di cera o gelatina, diffusori, profumatori, ecc.

Tra i diversi prodotti trasformati ve ne sono alcuni, che, finiti, conservano fiscalmente il requisito di prodotto agricolo o derivante da attività connessa, altri diventano prodotti prettamente commerciali, che richiedono una contabilità separata; da ciò conseguono costi e un'organizzazione più complessa. La redditività della coltivazione della lavanda è proporzionata alle capacità tecniche e all'esperienza dell'agricoltore, nonché al tipo di lavorazione post raccolta che si riesce ad effettuare in azienda (essiccazione, distillazione, ecc.).

Trattandosi di una coltura non molto diffusa per via degli impieghi molto specialistici che se ne possono fare (estrazione oli essenziali per profumeria e cosmetica), la produzione di lavanda presenta un mercato di nicchia. La percentuale di oli essenziali che si può estrarre varia da 0,8 a 1,0% in peso di prodotto grezzo.

6.1.4 Coltivazione di cereali e leguminose da granella

E' stata valutata la possibilità di coltivare tra le interfile dell'impianto fotovoltaico cereali e leguminose da granella, ma sono state reputate poco indicate per le seguenti motivazioni:

- la raccolta richiede l'impiego di una mietitrebbia. Tecnicamente gli spazi disponibili tra le interfile non consentono il passaggio di una mietitrebbia ed anche usando macchine a dimensione ridotte si avrebbero dei problemi in fase di manovra rischiando di danneggiare

accidentalmente i moduli;

- l'elevatissimo rischio di incendi del prodotto in campo in fase di pre-raccolta, quindi secco e facilmente infiammabile: un evento del genere potrebbe causare danni irreparabili all'impianto fotovoltaico;
- da un punto di vista economico, la coltivazione dei cereali e leguminose da granella non è sostenibile. Infatti, i prezzi attuali dei cereali da granella che si coltivano in Puglia sono piuttosto bassi, intorno ai 25 €/q per il frumento duro e intorno ai 20 €/q per l'orzo alla data odierna (Fonte: ISMEA Mercati), e difficilmente si superano i 40 q/ha di produzione di grano duro: questo significa che, al netto delle spese annue di gestione, mediamente non inferiori a 500 €/ha, si otterrebbe un utile lordo annuo nell'ordine di circa 400 €/ha nelle annate migliori. Una cifra che, senza usufruire di premi PAC (Politica Agricola Comune) è da ritenersi estremamente esigua;
- vi è la necessità di alternare la produzione di cereali con quella di leguminose (da foraggio o da granella), che in alcune annate spuntano prezzi molto interessanti (ad es. nell'annata 2016 il prezzo del cece era arrivato anche a 73,00 €/q), ma con produzioni di granella molto incostanti e fortemente dipendenti dall'andamento climatico senza contare che, per le caratteristiche morfologiche della pianta, la maggior parte delle leguminose da granella presentano elevate perdite di prodotto durante la raccolta (fruttificazione troppo vicina al suolo, cadute di prodotto durante la maturazione, ecc.).

6.2 Colture arboree/siepi della fascia perimetrale

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare sono state prese in considerazione le seguenti colture:

- **ogliastro** (o olivo selvatico), tradizionalmente utilizzato in Puglia come pianta perimetrale, di dimensioni ridotte e adatto allo scopo
- **olivo**, certamente adatto all'area, ma dalla crescita troppo lenta, pertanto poco produttivo nei primi 8 anni dall'impianto; la coltura, inoltre, richiederebbe sesti di impianto di m 6,0 x 6,0, pertanto si avrebbero per un lungo periodo ampi spazi aperti lungo la fascia arborea perimetrale, venendo meno la sua funzione di mitigazione paesaggistica
- **conifere** (pini e cipressi), molto belle esteticamente ed ampiamente utilizzate come piante perimetrali in tutta Italia, ma poco adatte all'areale di riferimento, troppo alte (presenterebbero pertanto vari problemi di ombreggiamento dell'impianto) e anch'esse del tutto improduttive.
- **alloro**, adatta alla costituzione di siepe perimetrale, di crescita rapida ma con alta incidenza di manodopera per il contenimento dopo il 3-4 anno per evitare eccessive zone d'ombra
- **roverella, acacia** rappresentano specie tipiche della zona mediterranea molto comuni nelle zone in esame, non presentano particolari esigenze anzi si adattano molto bene a diverse condizioni pedoclimatiche, rappresentano un buon compromesso tra l'effetto di bordura e naturale habitat per la fauna che potrebbe stazionarvi
- **mirto lentisco, corbezzolo ecc** sono i cespugli alti caratteristici della flora spontanea mediterranea, presenti in tutti gli areali del sud Italia, formano una perfetta barriera di

copertura sino a 2m di altezza colmando i vuoti antistanti le arboree

- **cespugli bassi** indicati per creare la prima fascia tappezzando e riempiendo di verde e di colori tutta la prima fascia che va dalla strada sino ai cespugli. Naturale riparo e luogo di nidificazione di tutte le specie di volatili che nidificano a terra e grande serbatoio di nettare per le api

La scelta è quindi ricaduta sull'impianto di una bordura multifila costituita da essenze di altezza scalare a partire col le specie più alte dalla interna vs l'esterno

Tali essenze, come già detto, saranno scelte in funzione del rispetto ideologico del biodinamico e comunque adatte a preservare la naturale caratteristica ambientale ed a favorire, come già detto, un habitat idoneo alla riproduzione faunistica ed alla ripopolazione delle api.

Per quanto concerne eventuali operazione di sistemazione/potatura, durante il periodo di accrescimento delle siepi (circa 3 anni), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattrice, per poi, eventualmente, essere rifinite con un passaggio a mano.

Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping) utilizzabile su tutti lecolture arboree intensive e superintensive (Foto: Rinieri S.r.l.)



I trattamenti fitosanitari e nutrizionali sono piuttosto ridotti ma comunque indispensabili.

All'occorrenza effettuati (con **prodotti biologici e comunque ammessi nei disciplinare di riferimento**) con turboatomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su di un lato

Esempi di turboatomizzatore portato e trainato con getti orientabili per trattamenti



Per quanto le essenze scelte siano piante perfettamente adatte alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo.

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

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, si realizzerà la fascia arborea/siepe che presenterà una superficie pari a 10,25 ha destinata alla piantumazione, con una densità di 0,5 pianta a mq. Si gestirà, come specificato al paragrafo precedente, allo stesso modo rispetto a quanto avverrebbe in una normale azienda agricola, con la sola differenza che in questo caso sarà costituito solo da 3 filari su tutta la lunghezza perimetrale. In questo stesso periodo verrà compiuta una sperimentazione sulla lavanda, in quattro piccole aree sperimentali, pari a circa 1.200 m² ciascuna, ubicate in zone con caratteristiche pedologiche diverse dell'appezzamento al fine di verificare quale possa essere la più adatta alla coltivazione di lavanda.

L'intera superficie occupata dall'impianto, oltre aree a vincolo e fasce di rispetto, nel primo periodo sarà coltivato a foraggere (trifoglio, veccia, orzo da foraggio), per un totale di 95,04 ha circa.

La superficie effettivamente coltivata sarà pari al 61% circa di quella totale, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

Fase1

Coltura	Estensione complessiva [ha]
Foraggiere	94,90
Campi sperimentali	0,50
TOTALE	95,40

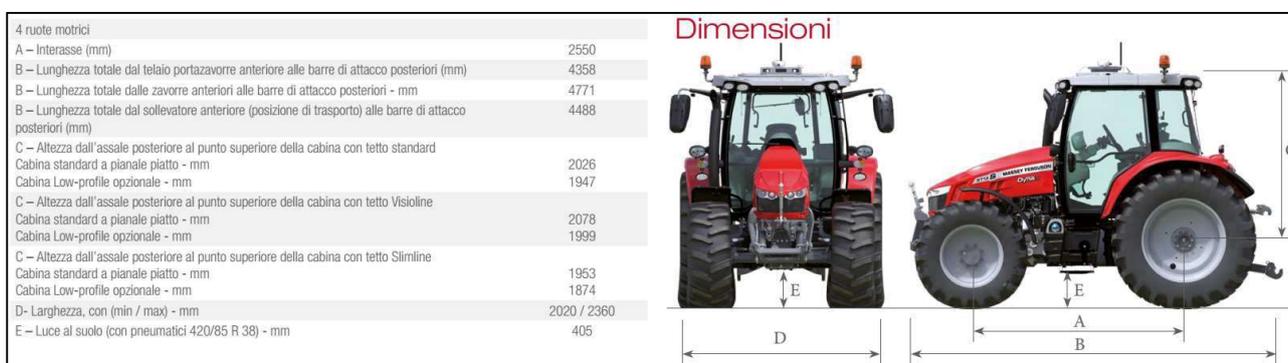
Coltura	Estensione complessiva [ha]
Foraggiere	70,40
Lavanda	24,50
Campi sperimentali	0,50
TOTALE	95,40

7 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente descritti al paragrafo 7, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una **trattrice gommata convenzionale** ed, eventualmente, anche di una **trattrice gommata da frutteto**.

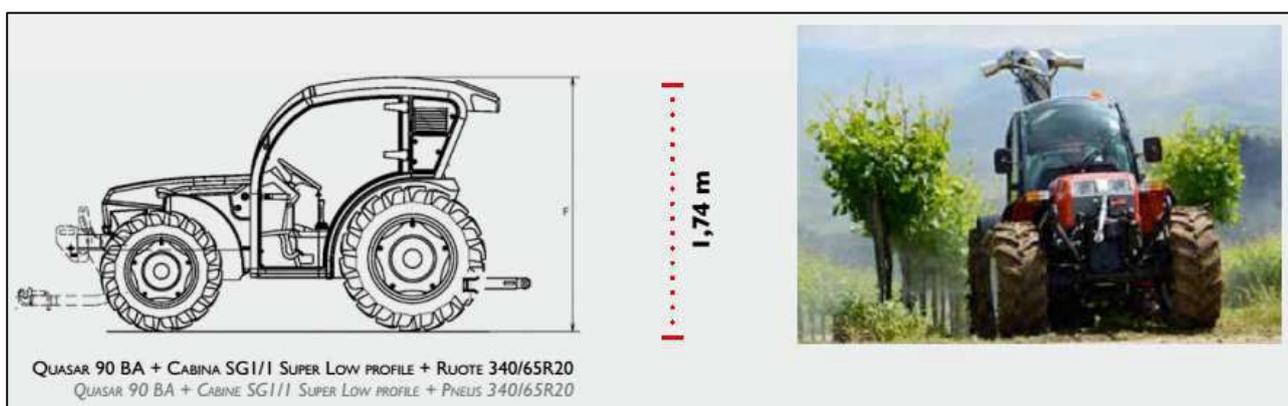
In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Si faccia riferimento alla Figura 8.1 per le caratteristiche tecniche della trattrice.

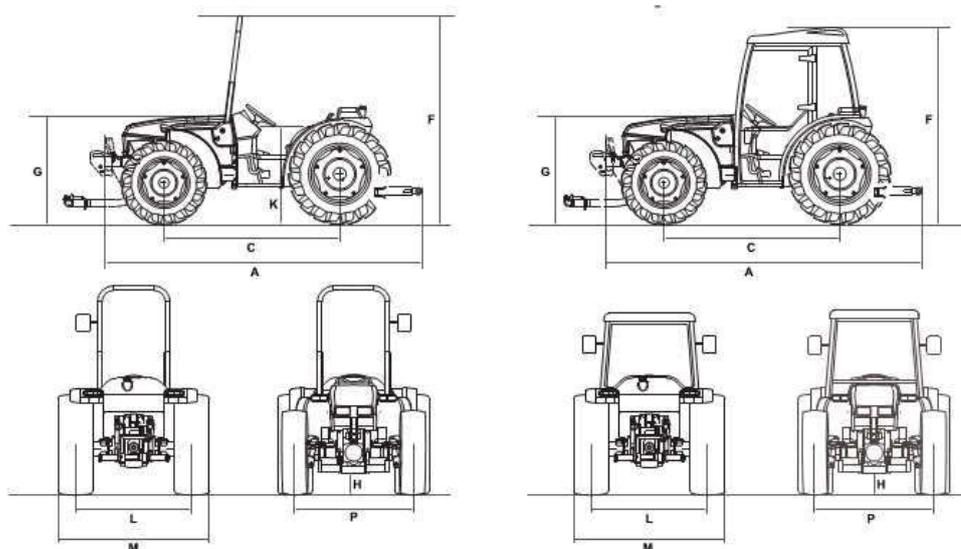
Dimensioni di una trattrice gommata ideale per la gestione dell'azienda (Fonte: Massey-Ferguson)



Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattrice gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, indicativamente indicate nella Figura 8.2.

Dimensioni caratteristiche di un trattore da frutteto con cabina standard (in basso) e cabina ribassata (in alto) (Foto: GOLDONI)





Quasar 90	
versione bassa / version basse	
	2025
	1398-1774
	2217
	2140
	1800
	855-1150
	1165
	275
	1871
	1122-1498
	1048-1424
	2900
	2230
	2230

Dimensioni e Pesì* Poids et Dimensions*	A	Lunghezza/Longueur	
	M	Larghezza min-max/Largeur min. et max.	
		Altezza al telaio/Hauteur à l'arceau	
		Quasar 90 BA + Cabina GL6 Standard + Ruote 320/70R24 Quasar 90 BA + Cabine GL6 Standard + Pneus 320/70R24	
	F	Quasar 90 BA + Cabina SG1 Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1 Low profile + Pneus 340/65R20	
		Quasar 90 BA + Cabina SG1/I Super Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1/I Super Low profile + Pneus 340/65R20	mm
	K	Altezza al sedile/Hauteur au siège	
	G	Altezza al cofano/Hauteur au coffre	
	H	Luce libera da terra/Garde au sol	
	C	Passo/Empottement	
	P	Carreggiata ant min max/Voie avant min. max.	
	L	Carreggiata post min max/Voie arrière min. max.	
		Raggio minimo di volta con freni/Rayon min. de braquage avec freins	
	Peso con telaio di sicurezza/Poids avec arceau de sécurité	Kg	

*I dati sono calcolati con ruote posteriori 320/70R24 e anteriori 280/70R20
* Pneus arrière 320/70R24 et avant 280/70R20

Non è necessario acquisire tutti i mezzi meccanici in un'unica soluzione: in un primo periodo, una volta conclusi i lavori di installazione dell'impianto, l'azienda dovrà dotarsi del seguente parco macchine, per una spesa complessiva di circa 114.000Euro:

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Trattrice gommata convenzionale da 100,00 kW con elevatore e PTO frontale	€ 50.000,00	1
Fresatrice interceppo	€ 6.000,00	1
Aratro leggero	€ 8.000,00	1
Erpice snodato	€ 5.000,00	1
Seminatrice di precisione	€ 12.000,00	1

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Rullo costipatore	€ 5.000,00	1
Irroratore portato per diserbo	€ 6.000,00	1
Spandiconcime a doppio disco	€ 4.000,00	1
Falcia-condizionatrice	€ 8.000,00	1
Carro botte trainato	€ 6.000,00	1
Rimorchio agricolo	€ 4.000,00	1

Una volta concluso l'impianto di lavanda, ipotizzando un esito positivo della sperimentazione, e concluso l'accrescimento delle piante di mandorlo della fascia arborea perimetrale, l'azienda dovrà acquisire questi ulteriori mezzi, per un'ulteriore probabile spesa di circa 28.000 Euro:

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Turboatomizzatore a getto orientabile	€ 8.000,00	1
Compressore PTO portato con accessori per potatura e raccolta	€ 5.000,00	2
Mezzo di raccolta per piante aromatiche ed officinali	€ 10.000,00	1

È da prevedere inoltre la realizzazione di un ricovero di 300 m² per i mezzi sopra elencati, nella parte centrale dell'apezzamento.

8 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA'AGRICOLA

8.2 Cronologia delle opere/lavori

Questa fase si svolgerà prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico. In particolare, sarà effettuato:

- Amminutamento e livellamento del terreno su tutta la superficie;
- aratura, con concimazione di fondo per l'impianto della siepe sulla fascia perimetrale (ha10.25.00);
- Impianto della siepe sulla fascia perimetrale (ha 10,25/6 x 2) –n 17.200 piante arboree, 35.000 cespugli e 53.000 piante erbacee; **tot piante 105.200**
- Impianto di lavanda su campi sperimentali (ha 4,80 - 4.200 piantine con sesto 1,40 x 0,80 m)
- Inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione.

8.3 Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, in base alle voci del prezzario lavori pubblici Regione puglia 2019

Articolo	Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo/€
Lavorazioni di base:					
	Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.	€/ha	€ 720,00	155	111.600,00
Impianto siepe fascia perimetrale:					
	Lavorazione andante del terreno (solo della fascia di piantumazione siepe) eseguita con macchina di adeguata potenza attrezzata con ripper a tre/cinque ancore (a seconda delle natura del terreno) alla profondità di cm. 60-80, compreso amminutamento mediante fresa	€/ha	€ 929.00	10,25	€ 9.522,25
	Acquisto di piante arboree di 1 anno	€/cad.	€ 3,00	17.200	51.600,00
	Acquisto di cespugli e piante basse di 1 anno	€/cad.	€ 2,00	35.000	70.000,00
	Acquisto erbacee	€/cad	€ 1,00	53.000	53.000,00
	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 0,20	105.200	21.040,00
	Concimazione d'impianto con concime mistorganico bio	€/cad.	€ 0,50	105.200	52.600,00
	Messa a dimora di piante compreso di squadratura del terreno, formazione buca, rinterro buca, e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%	€/cad.	€ 3,20	105.200	336.600,00
Totale spese impianto siepe perimetrale					584.840,00
Aree sperimentali:					
	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante ripuntatura del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante fresa	€/ha	€ 720,00	0,50	360,00

Concimazione di impianto con concime mistorganico bio	€/cad.	€ 0,50	4.200,00	2.100,00
Acquisto di piantine di lavanda in vivaio	€/cad.	€ 3,00	4.200,00	12.600,00
Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 0,80	4.200,00	3.360,00
Trapianto meccanico	€/cad.	€ 0,25	4.200,00	1.050,00
Totale costi aree sperimentali				17.220,00
Totale costi miglioramento fondiario				602.060,00

8.3 Costi di gestione ipotizzati

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

Di seguito le voci di spesa ipotizzate per il primo periodo.

Vocedispesa	importo
Gasolio	€ 4.000,00
Manodopera	€ 12.000,00
Lubrificanti/manutenzioni	€ 2.000,00
Sementi	€ 3.500,00
Concimi	€ 2.500,00
Lavorazioni conto terzi	€ 2.000,00
Assistenza e direzione lavori	€ 30.000,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 1	€ 26.000,00

Nella seconda fase, si dovranno considerare i maggiori costi relativi alla gestione della siepe adulta, oltre che quelli relativi alla superficie destinata a lavanda/lavandino:

Vocedispesa	importo
Gasolio	€ 5.000,00
Manodopera	€ 24.000,00
Lubrificanti/manutenzioni	€ 3.000,00
Sementi	€ 2.500,00
Concimi	€ 5.000,00
Lavorazioni conto terzi	€ 3.000,00
Assistenza e direzione lavori	€ 30.000,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 2	€ 42.500,00

8.4 Ricavi ipotizzati

Anche la PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata a seconda delle fasi di sviluppo dell'attività agricola. Nel primo periodo, chiaramente, potremo considerare esclusivamente la produzione di fieno, la lavanda sarà solo in fase sperimentale. Nella seconda fase si potrà ipotizzare anche la produzione di lavanda grezza.

Per la fienagione, si è ipotizzata una produzione minima (10,0 t/ha) ad un prezzo di 0,20 €/kg, Per quanto riguarda la lavanda, in base ai dati raccolti è possibile ottenere una produzione pari a 2,0 t/ha di prodotto grezzo, che viene ad oggi venduto a 1,50 €/kg.

Coltura	Superficie Effettiva [ha]	Produzione [kg]	Prezzo unitario [€/kg]	Ricavo lordo [€]
Fieno	22,50	225.000,00	€ 0,20	€ 45.000,00
Lavanda	14,70	29.400,00	€ 1,50	€ 44.100,00

L'inserimento in campo aperto di circa n° 130 Arnie di Api mellifere consentirà di ottenere un quantitativo annuo di miele pari a circa 2.000 kg che, venduto nel mercato all'ingrosso, consentirà di ottenere un ulteriore utile pari a circa (2.000 kg x 7,0 €/kg) = 14.000 €.

TOTALE PLV ATTIVITÀ AGRICOLA € 103.100,00

9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole ampiamente sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica associata alle proprie capacità produttive.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico **porterà ad una piena riqualificazione dell'area**, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia ed in particolare nella zona.

Anche per la fascia piantumata perimetrale a 10 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per la scelta **di piante che garantiscano, oltre che la protezione dell'impianto, anche la formazione di un area (perimetrale) sempre verde che richiami al naturale habitat della zona nel quale troverà le condizioni ideali per lo stazionamento e la riproduzione la popolazione faunistica sia migratoria che stanziale e, non meno importante, la possibilità di postare numerose arnie di api mellifere che contribuirebbero ad aumentare la redditività della zona contribuendo alla salvaguardia della specie sempre più minacciata dal cambiamento dei fattori ambientali e dall'uso improprio di agrofarmaci**

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea di portare avanti la sperimentazione sulla coltivazione di piante officinali (lavanda, menta o altro.... Si è pensato anche allo zenzero), con il coinvolgimento di enti di ricerca o università, nell'ottica di compiere in futuro una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche tali da poter essere coltivata tra le file di moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.

Note: Tutte le immagini di mezzi meccanici e le tabelle con le relative caratteristiche tecniche utilizzate per redigere il presente studio, sono state estratte direttamente da materiale informativo messo a disposizione del pubblico dalle varie case costruttrici mediante i siti web ufficiali, e sono state impiegate **solo ed esclusivamente** a titolo esemplificativo.

La relazione si compone di n 43 fogli più il presente

Dott Giuseppe Varratta

A seguire alcune immagini delle essenze considerate

alloro



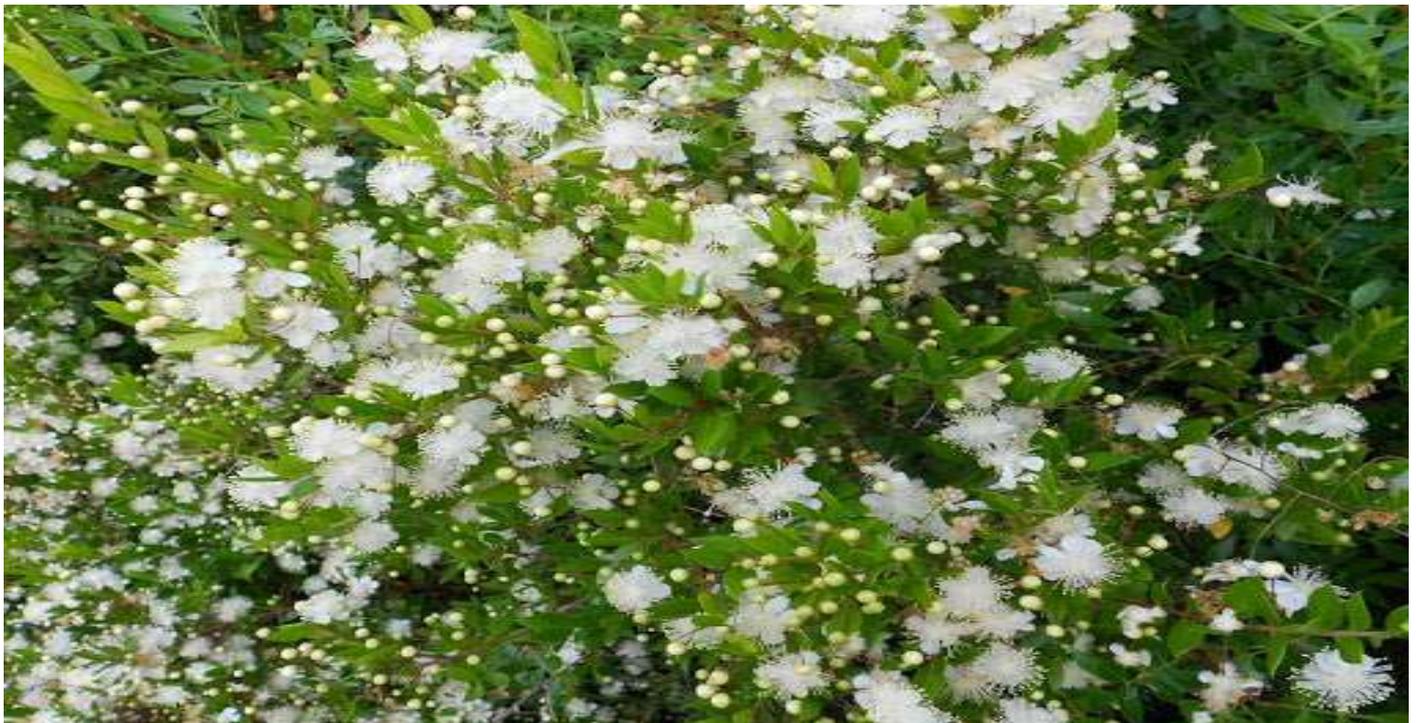
Roverella



acacia



Mirto comunis



Lentisco



Corbezzolo



pittosforo



Medrosideros



Echium



Ginestrino



Viburno



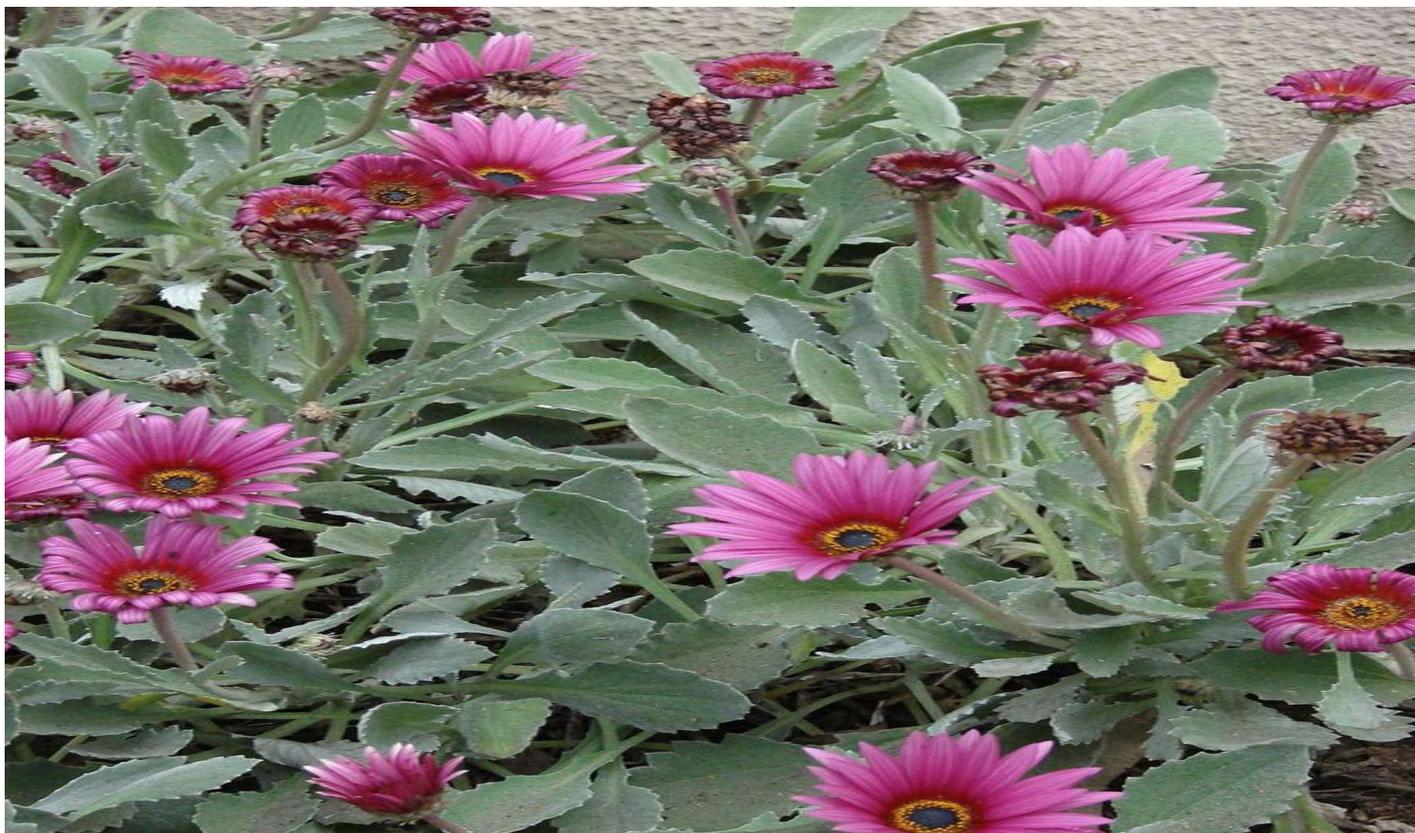
Lantana



Rosmarino



Arcotis



Salvia



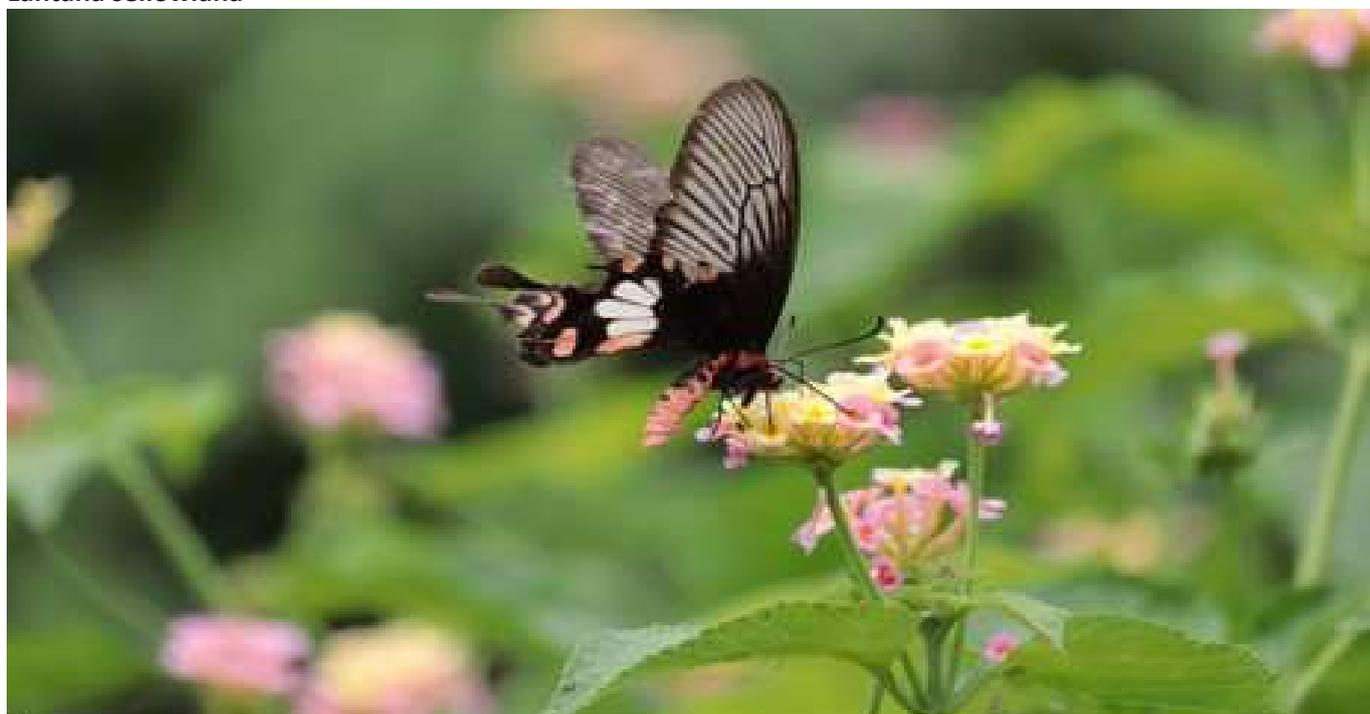
Timo serpillio



Osteospermum



Lantana sellowiana



shutterstock.com · 1407860330

Lantana sellowiana



Esempio di siepe scalare

