

LOCALIZZAZIONE

**REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNI DI CALATAFIMI SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA**



TITOLO BREVE

AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"

SPAZIO PER ENTI (VISTI, PROTOCOLLI, APPROVAZIONI, ALTRO)

REVISIONI						
	00	16/05/2022	PRIMA EMISSIONE ELABORATO	Vincenzo Ruvolo	Claudio Rizzo	Claudio Rizzo
	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE

X-ELIO+

X-ELIO GIBELLINA S.r.l.
Corso Vittorio Emanuele II, 349 - 00186 - ROMA
PEC xeliogibellinasrl@legalmail.it
C.F./P.IVA 16234841001

PROGETTAZIONE E SERVIZI



ENVLAB s.r.l.s. - C.F./P. IVA 02920050842
Via Smeraldo n. 39 - 92016 RIBERA (AG)
0925 096280 - envlab@pec.it - www.envlab.it

CODICE ELABORATO

XE-GIBELLINA-AFV-PD-R-1.1.7.0-r0A-R00

FOGLIO

1/65

FORMATO

A4

SCALA



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB



PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" - PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

OGGETTO ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO
 DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Sommario

1. PREMESSA	3
2. IL CONTESTO NORMATIVO	3
3. DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI	5
3.1 Inquadramento territoriale	5
3.2 Superficie Agricola Utilizzata e stato di fatto delle attività agricole nelle aree di impianto ...	12
3.3 Caratteristiche pedologiche e climatiche dell'area	14
4. PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PROGETTO AGRONOMICO E DEL PIANO COLTURALE	19
4.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare	19
4.2 Gestione del suolo	22
4.3 Ombreggiamento	22
4.4 Meccanizzazione e spazi di manovra	23
4.5 Presenza di cavidotti interrati	24
5. COMPONENTE AGRICOLA DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO	25
5.1 Aspetti generali	25
5.2 Definizione del piano colturale e delle attività agricole	25
5.3 Valutazione delle colture praticabili	27
5.4 Vigneto interfilare	28
5.5 Inerbimento, copertura con manto erboso e colture per la fienagione	37
5.6 Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica	41
5.7 Seminativo	49
5.8 Colture arboree ed aromatiche nella fascia perimetrale	53
5.9 Apicoltura	54
5.10 Interventi di riforestazione	58
6. ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI AGRICOLI NELLE AREE DI IMPIANTO	60
7. BILANCIO AGRONOMICO E REDDITIVITÀ	61
8. INTERAZIONI TRA ATTIVITÀ AGRICOLA E IMPIANTO FOTOVOLTAICO	62
8.1 L'impianto non produce occupazione di suolo agricolo	62
8.2 L'impianto non produce ombreggiamento statico	62
8.3 L'impianto non sottrae porzioni di territorio all'uso agricolo	63
8.4 Inserimento nel contesto agricolo	64
8.5 Conclusioni	64

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

1. PREMESSA

La presente *Relazione agronomica con relativo piano colturale* è relativa al progetto per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico "GIBELLINA" della potenza di 86,95 MWp (80,00 MW in immissione) con sistema di accumulo da 40 MW e delle relative opere di connessione alla RTN che la società X-ELIO GIBELLINA S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Calatafimi-Segesta, Santa Ninfa e Gibellina in provincia di Trapani.

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società X-ELIO GIBELLINA S.r.l. avente sede legale ed operativa in ROMA, Corso Vittorio Emanuele II n. 349, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Roma, C.F. e P.IVA N. 16234841001.

.Nella presente relazione sono esposti i risultati dello studio eseguito con lo scopo di definire le caratteristiche sia morfologiche, pedologiche, agronomiche e vegetazionali dell'area in cui è prevista la realizzazione del parco agrovoltaico "MILLEGIRASOLI".

L'elaborato è finalizzato:

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

Tale relazione specialistica indica gli argomenti di studio e di analisi ritenuti significativi nel descrivere la valenza naturalistica – ambientale del territorio in esame al fine della conservazione degli habitat naturali e degli habitat di specie ed altresì la descrizione del sistema agricolo evidenziando le relazioni, le criticità e i processi che lo caratterizzano al fine di giungere alla definizione del paesaggio determinato dall'attività agricola.

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 oramai 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.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

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 [...]**”.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
<p style="text-align: center;">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

3. **DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI**

3.1 **Inquadramento territoriale**

Il nuovo impianto agrivoltaico in oggetto insisterà come prima riassunto su 5 distinti lotti nel Comune di Calatafimi Segesta (TP), come di seguito indicati:

- il primo lotto (Area “A”), sito in C/da Favorettella, per un’area complessiva di circa 32,62 ettari;
- il secondo lotto (Area “B”), sito in C/da Favorettella, per un’area complessiva di circa 47,40 ettari;
- il terzo lotto (Area “C”), sito in C/da Rosignolo, per un’area complessiva di circa 47,91 ettari;
- il quarto lotto (Area “D”), sito in C/da Rosignolo, per un’area complessiva di circa 29,30 ettari;
- il quinto lotto (Area “E”), sito in C/da Nadore, per un’area complessiva di circa 25,72 ettari;

La superficie catastale complessiva lorda oggetto del presente progetto è di circa 182,95 ettari.

La Sottostazione elettrica utente di elevazione (SSE) ricade su un terreno esteso circa 2,03 ettari mentre la nuova Stazione elettrica di connessione alla RTN (SE RTN di competenza Terna S.P.A.) interesserà circa 3 ettari di un più ampio appezzamento di terreno; entrambi le stazioni elettriche sorgeranno nel territorio del Comune di Gibellina.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro dei Comuni di Calatafimi-Segesta e Gibellina cartografati e mappati come di seguito indicato:

- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavola “257 II-NE Santa Ninfa” per i Lotti del parco agrivoltaico;
- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavola “606_II Sirignano” per la SSE utente e la SE RTN 220 kV;
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, foglio n° 606150 per i Lotti del parco agrivoltaico;
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, foglio n° 606160 per la SSE e la SE RTN 220 kV;

In catasto le particelle interessate dalle opere relative al parco agrivoltaico sono così censite:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Calatafimi-Segesta n° 124, p.lle 121, 2, 128, 132, 123, 114, 153, 126, 133, 64, 103, 130, 39, 102, 7, 37, 47, 61, 52, 35, 34, 66, 36, 65, 44, 38, 111, 137, 45, 31, 32, 27, 28, 101, 43, 141, 88, 89, 124;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Calatafimi-Segesta n° 127, p.lle 8, 9, 10, 14, 16, 35, 36, 37, 38;

la sottostazione elettrica di utenza (SSE) interessa la particella n. 284 del Foglio di mappa n. 5 del Comune di Gibellina;

la stazione elettrica di collegamento alla RTN (SE RTN 220 kV) interessa le particelle del Foglio di mappa n° 7 del Comune di Gibellina, particelle 213, 214, 216, 115, 219, 220.

mentre gli elettrodotti interrati MT e AT esterni alle aree del parco attraversano i fogli di mappa nn. 124, 123, 127 di Calatafimi-Segesta, nn. 1 e 2 di Santa Ninfa e nn. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 di Gibellina e si sviluppano lungo la viabilità esistente SP 14 per continuare sulla SP41 e sulla SP37.

Di seguito la Tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall’impianto agrivoltaico e dalle opere di connessione alla RTN.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI							
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALI		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
Area "A" (Calatafimi-Segesta)	313493	4189348	238	124	121, 2, 128, 132, 123, 114, 153, 126, 133, 64, 103, 130	606150	257 II-NE Santa Ninfa
Area "B" (Calatafimi-Segesta)	313700	4189359	234	124	39, 102, 44, 38, 111, 124	606150	257 II-NE Santa Ninfa
Area "C" (Calatafimi-Segesta)	314626	4189346	235	124	7, 37, 47, 137, 45, 31, 32, 27, 28, 101, 43, 141	606150	257 II-NE Santa Ninfa
Area "D" (Calatafimi-Segesta)	313354	4188830	215	124	61, 52, 35, 34, 66, 36, 65	606150	257 II-NE Santa Ninfa
Area "E" (Calatafimi-Segesta)	316120	4189233	188	124	88, 89	606150	257 II-NE Santa Ninfa
				127	8, 9, 10, 14, 16, 35, 36, 37, 38		
Elettrodotto Interrato di collegamento MT (Calatafimi-Segesta, Santa Ninfa, Gibellina)	da: 313531	4189356	238	vari	Viabilità esistente (SP14, SP41, SP37) e fondi privati come da piano particellare	606150	257 II-NE Santa Ninfa 606_II Sirignano
	a: 318857	4188266	186			606160	
Sottostazione Elettrica di Utenza (Gibellina)	318824	4188020	186	5	284	606160	606_II Sirignano
Elettrodotto Interrato di collegamento AT (Gibellina)	da: 318857	4188266	186	vari	Viabilità esistente (SP37) e fondi privati come da piano particellare	606160	606_II Sirignano
	a: 318942	4188594	175				
Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Gibellina)	318850	4188585	175	5	6, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 282, 285, 293	606160	606_II Sirignano
				7	29, 35, 49, 50, 78, 79, 115, 129, 130, 193		

Per l'inquadramento grafico delle opere sono consultabili le seguenti tavole di progetto:

- XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.1.0.0 "Corografia generale"
- XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.2.0.0 "Inquadramento impianto su IGM"
- XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.3.0.0 "Inquadramento impianto su CTR"
- XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.4.0.0 "Inquadramento impianto su Ortofoto"
- XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.5.0.0 "Inquadramento impianto su Catastale"

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO⁺ X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

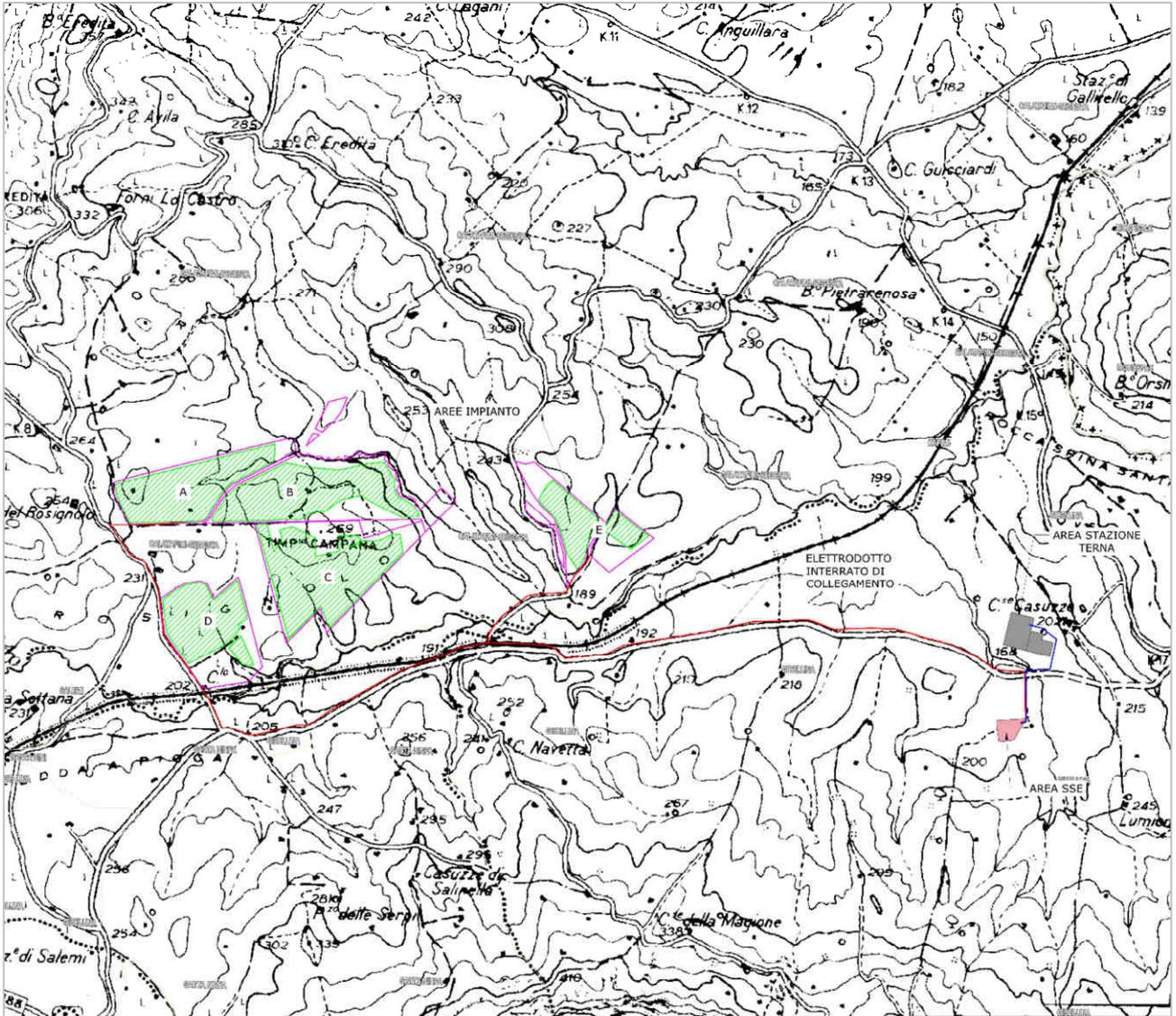
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86,95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Ubicazione aree di impianto

Progettazione e Consulenza Ambientale 	ELABORATO RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	PROPONENTE X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
--	--	--

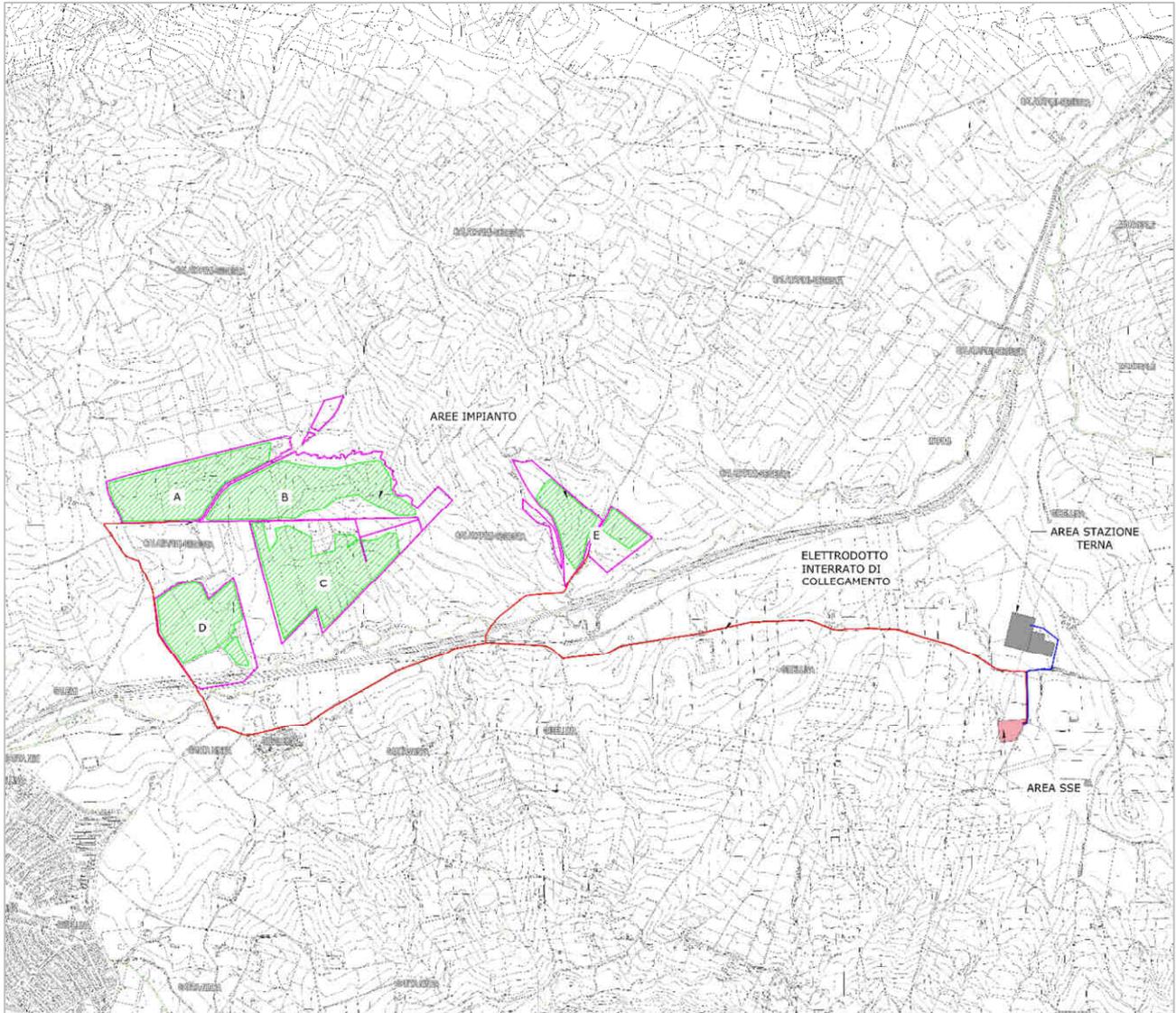
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86,95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Inquadramento aree di impianto su I.G.M. (Elaborato XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.2.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>

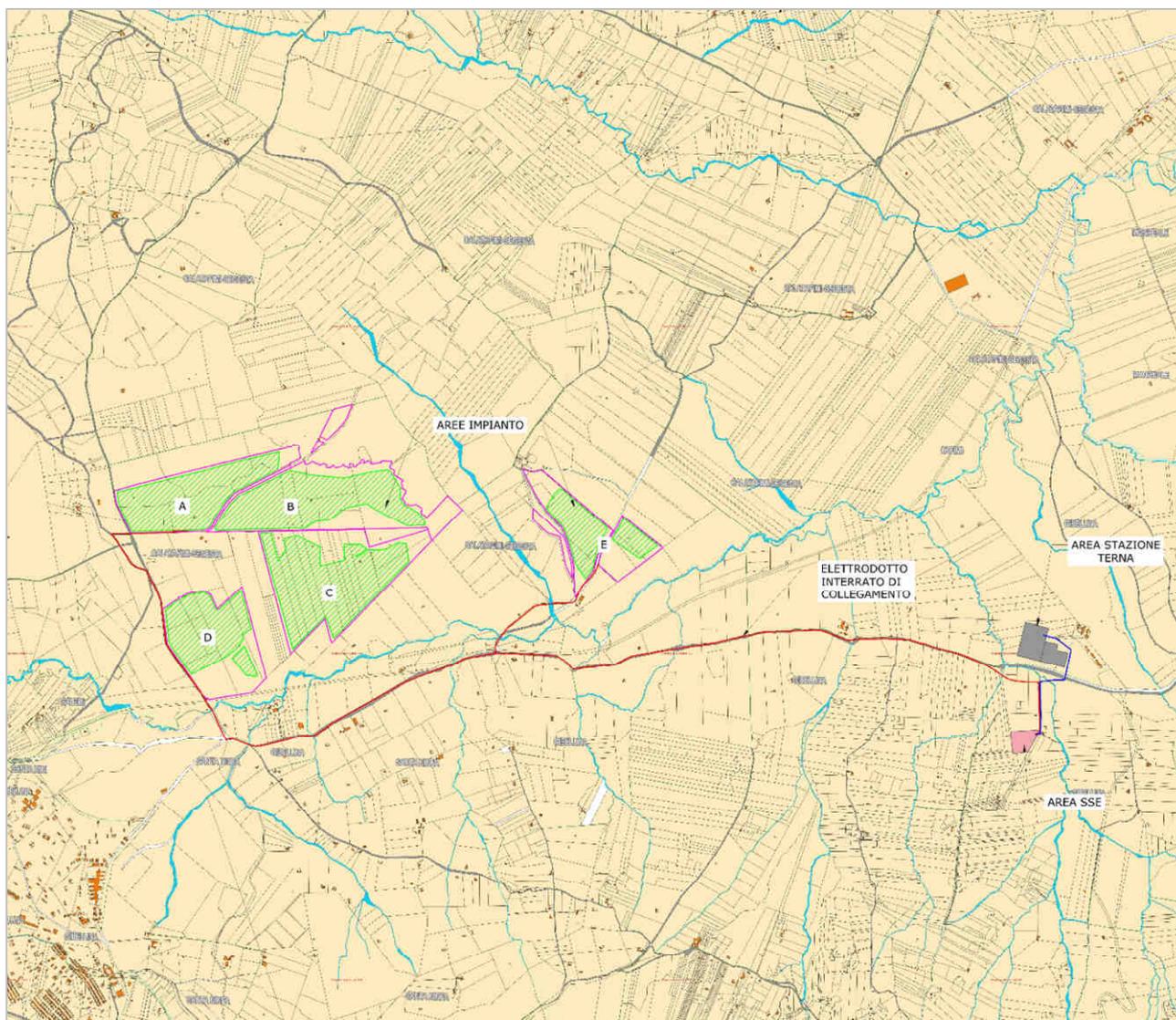
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Inquadramento aree di impianto su C.T.R. (Elaborato XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.3.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Inquadramento aree di impianto su Catastale (Elaborato XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.5.0.0)

In particolare le particelle catastali direttamente interessate dal parco agrivoltaico presentano le seguenti caratteristiche:

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	SUPERIFICE CATASTALE (mq)	SUPERIFICE INTERESSATA (mq)
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	121	SEMINATIVO	23.500	23.500
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	2	VIGNETO	92	92
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	128	SEMINATIVO	32.684	32.684
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	128	VIGNETO	29.686	29.686
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	132	SEMINATIVO	30.745	30.745
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	123	SEMINATIVO	1.000	1.000
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	114	SEMINATIVO	2.000	2.000
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	153	ENTE URB	160	160
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	126	SEMINATIVO	20.163	20.163
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	126	VIGNETO	59.727	59.727

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	SUPERIFICE CATASTALE (mq)	SUPERIFICE INTERESSATA (mq)
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	133	SEMINATIVO	17.430	17.430
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	64	VIGNETO	43.100	43.100
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	103	VIGNETO	9.350	9.350
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	130	SEMINATIVO	56.580	56.580
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	39	SEMINATIVO	57.031	57.031
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	39	VIGNETO	110.559	110.559
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	102	SEMINATIVO	56.973	56.973
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	102	VIGNETO	67	67
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	7	SEMINATIVO	66.950	66.950
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	37	SEMINATIVO	32.943	32.943
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	37	ULIVETO	77	77
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	47	SEMINATIVO	66.460	66.460
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	61	VIGNETO	68.290	24.000
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	52	SEMINATIVO	22.014	0
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	52	VIGNETO	103.666	103.666
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	35	SEMINATIVO	19.000	19.000
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	34	SEMINATIVO	14.370	14.370
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	66	VIGNETO	46.225	46.225
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	36	VIGNETO	63.760	63.760
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	65	SEMINATIVO	23.655	0
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	65	VIGNETO	27.000	22.000
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	44	SEMINATIVO	33.160	33.160
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	38	SEMINATIVO	67.403	67.403
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	38	VIGNETO	2.167	2.167
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	111	SEMINATIVO	33.330	33.330
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	137	SEMINATIVO	35.480	30.000
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	137	ULIVETO	1.620	0
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	45	SEMINATIVO	50.630	50.630
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	31	SEMINATIVO	37.410	37.410
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	32	SEMINATIVO	36.830	36.830
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	27	SEMINATIVO	38.395	38.395
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	28	SEMINATIVO	24.310	24.310
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	101	SEMINATIVO	16.055	16.055
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	43	SEMINATIVO	24.460	24.460
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	141	SEMINATIVO	54.595	54.595
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	35	SEMINATIVO	7.400	7.400
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	36	SEMINATIVO	100.370	100.370
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	8	SEMINATIVO	12.800	12.800
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	10	SEMINATIVO	1.120	1.120
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	37	SEMINATIVO	15.800	15.800
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	38	SEMINATIVO	13.750	13.750
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	88	SEMINATIVO	11.040	11.040

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	SUPERIFICE CATASTALE (mq)	SUPERIFICE INTERESSATA (mq)
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	89	SEMINATIVO	7.340	7.340
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	9	SEMINATIVO	37.280	37.280
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	14	SEMINATIVO	14.749	14.749
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	14	ULIVETO	71	71
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	16	SEMINATIVO	35.340	35.340
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	127	16	ULIVETO	143	143
CALATAFIMI SEGESTA (TP)	124	124	SEMINATIVO	113.270	113.270

3.2 Superficie Agricola Utilizzata e stato di fatto delle attività agricole nelle aree di impianto

Per il calcolo della superficie agricola utilizzata (SAU) sono stati consultati i dati disponibili per il territorio comunale di Calatafimi-Segesta.

Secondo gli atti di indirizzo sono stati localizzati i seminativi, le colture orticole, i prati e gli erbai, gli incolti agronomici, i vigneti, i frutteti, i vivai ecc.. Gli elementi che non sono stati inseriti nella SAU sono: i boschi e i boschetti marginali e le superfici lasciate alla libera evoluzione.

Da quest'analisi territoriale è emersa per il Comune di Calatafimi-Segesta una SAU complessiva di 9.783,73 ettari pari al 92,2% della superficie comunale.

Un dato piuttosto elevato che conferma la vocazione agricola del territorio analizzato.

Per avere un quadro generale degli ordinamenti colturali praticati nel Comune di Calatafimi-Segesta si sono reperiti ed elaborati i dati forniti dell'ISTAT relativi all'ultimo censimento dell'Agricoltura (2010) disponibile; i nuovi dati del 7° censimento dell'Agricoltura saranno pubblicati nel giugno del 2022.

Anche se gli ordinamenti colturali potrebbero aver subito qualche modifica nel corso degli ultimi anni, i dati raccolti consentono di caratterizzare in modo soddisfacente l'attività agricola in entrambi i territori; inoltre, sono le uniche informazioni ufficiali a livello comunale.

Nel complesso, quindi, questi dati possono fornire un'indicazione sulla vocazionalità agricola del Comune.

Superficie per utilizzazione dei terreni agricola (Dati ISTAT Censimenti Agricoltura 2010)	Comune di Calatafimi-Segesta	
	Sup. (ha)	% S.A.U.
SAU	9.783,73	100%
Seminativi	3.836,23	39,2%
Vite	4.688,11	47,9%
Coltivazioni Legnose	771,94	7,9%
Orti Familiari*	18,45	0,19%
Prati permanenti e pascoli	469	4,8%
<i>*Piccole superfici utilizzate prevalentemente per la coltivazione di ortaggi e piante arboree (vite, olivo, fruttiferi) sparse, anche in consociazione tra loro, la cui produzione è destinata esclusivamente al consumo del conduttore e della sua famiglia</i>		

Come è possibile evincere dalla Tabella relativa al Comune di Calatafimi-Segesta, il 39,2% della superficie agricola utilizzata per la coltivazione di seminativi, il 4,8% è ad uso Prati permanenti e pascoli, il 7,9% per le

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

coltivazioni legnose, il 47,9% è utilizzata per la coltivazione di vite; pertanto l'area in esame è vocata prevalentemente alla coltivazione di Vite e ai Seminativi.

Passando all'analisi della SAU per le specifiche aree di progetto, le informazioni ed i dati acquisiti sono stati appositamente elaborati e sintetizzati nella tavola "XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-4.1.1.0", come di seguito riportata per estratto, che rappresenta su aerofoto sovrapposta a CTR il complesso delle coltivazioni agricole presenti nell'area di progetto al 12/11/2021.

Ciò ha consentito di stabilire il reale mosaico colturale presente nell'area di progetto, le infrastrutture irrigue presenti, la conformazione orografica dei suoli (mediante estrapolazione delle curve di livello con passo 50 cm e ricostruzione tridimensionale dell'area), la presenza di compluvi, impluvi e corsi d'acqua superficiali, la presenza di viabilità rurale, la presenza di edifici preesistenti e di qualunque altro elemento di discontinuità rilevabile al suolo, nonché l'extrapolazione del modello digitale 3D del sito di impianto.

Dai rilievi ed indagini effettuati in situ e dall'analisi delle aero foto è possibile osservare che l'area di impianto è per la maggior parte destinata al Seminativo ed in minor parte al Vigneto, con innesti sporadici di piante di ulivo quale coronamento di magazzini rurali; sono presenti elementi di viabilità a servizio dei fondi agricoli alcuni in buono stato di manutenzione altri in cattivo stato di manutenzione, sono presenti invasi per l'approvvigionamento idrico, alcuni edifici rurali.

La conformazione orografica è mediamente pianeggiante, solcata in modesti tratti da compluvi naturali che degradano verso il *Fiume Freddo* posto a valle delle aree di impianto, parallelamente all'Autostrada A19 Palermo-Mazara del vallo ed alla tratta ferroviaria. L'area risulta essere ben accessibile e servita da infrastrutture; non si rileva invece la presenza di condotte idriche pubbliche per uso irriguo.

Dall'analisi dei dati catastali e dal rilievo e misurazione delle aree è stato possibile ricavare il prospetto delle aree di progetto con le relative colture praticate *ante-intervento* che viene di seguito riportato.

SUPERFICI DISPONIBILI ANTE INTERVENTO [ettari]		
<i>Destinazione</i>	<i>da Catasto</i>	<i>da Rilievo</i>
ULIVETO	0,03	0,03
SEMINATIVO	133,50	133,13
VIGNETO	51,44	32,81
ENTE URBANO	0,02	0,02
INCOLTO (COMPLUVI E VARIO)	0,00	18,48
LAGHI	0,00	0,51
Totali	184,98	184,98

tabella riepilogo superficie agricola ante intervento

Nell'immagine seguente è riportato su ortofoto il complesso delle coltivazioni agricole presenti nell'area di progetto come rilevabile dalla tavola "XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-4.1.1.0-r0A-R00-STATO DI FATTO DELLA COMPONENTE AGRICOLA".

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86,95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



STATO DI FATTO DELLA COMPONENTE AGRICOLA (tavola XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-4.1.1.0)

3.3 Caratteristiche pedologiche e climatiche dell'area

L'area di studio del parco agrovoltaico ricade all'interno del bacino del fiume S. Bartolomeo, in particolare nel territorio dei comuni di Calatafimi-Segesta e Gibellina.

Il bacino idrografico del Fiume San Bartolomeo, ubicato nel versante settentrionale della Sicilia, si estende per circa 419 Km² e ricade nei territori provinciali di Palermo e Trapani.

Il bacino, in particolare, si estende dal territorio di Gibellina e di Poggioreale sino al Mar Tirreno presso la Tonnara Magazzinazzi, al confine tra il territorio di Castellammare del Golfo e di Alcamo.

Da un punto di vista idrografico esso confina ad ovest con il bacino del F. Birgi e l'area territoriale tra il bacino del F. S. Bartolomeo e Punta Solanto; ad est con il bacino del F. Jato e l'area territoriale tra il bacino del F. Jato e il bacino del F. S. Bartolomeo; a sud con il bacino del F. Belice, il bacino del F. Modione ed il Bacino del F. Arena. Nel bacino è presente per intero il centro abitato di Calatafimi- Segesta ed una parte dei centri abitati di Alcamo, di Castellammare del Golfo e di Gibellina.

La forma del bacino idrografico del F. S. Bartolomeo è sub-circolare, con una limitata appendice orientale. Il bacino raggiunge la sua massima ampiezza nel settore centrale; nella parte settentrionale, invece, la larghezza si riduce progressivamente, fino a qualche centinaio di metri in corrispondenza della foce.

L'attuale condizione geomorfologica del bacino del Fiume S. Bartolomeo e delle aree territoriali contigue, è dovuta all'azione di varie fasi tettoniche che hanno interessato, a partire dalla fine del Terziario, i settori strutturali implicati nello scontro delle placche europea ed africana (tettonica compressiva miocenica e tettonica distensiva plio- quaternaria), cui ha fatto seguito l'azione degli agenti esogeni i quali, modellando la superficie topografica, hanno generato le attuali morfosculture.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

Lo stile tettonico a falde e scaglie impilate ha determinato profonde discontinuità morfologiche che hanno condizionato l'altitudine e l'andamento delle scarpate e dei rilievi montuosi e collinari.

La natura accidentata del territorio, con frequenti e rapide variazioni di quota, è ascrivibile, però, anche al contrapporsi di colline argillose dai pendii dolci e poco acclivi e di rilievi lapidei dai pendii acclivi e scoscesi.

Il bacino del San Bartolomeo e le aree territoriali contigue, presentano una morfologia molto diversificata e i segmenti fluviali di ordine minore, corrispondenti ai tratti iniziali dei singoli corsi d'acqua, hanno un elevato gradiente di pendio e il reticolato idrografico a cui danno luogo è di tipo sub-dendritico; i segmenti di ordine maggiore che scorrono nei fondovalle, invece, hanno spesso percorso sinuoso, tendente a meandriforme, e denunciano, quindi, bassi gradienti di pendio.

I terreni affioranti nel Bacino del Fiume S. Bartolomeo e nelle aree territoriali ad esso contigue, dal punto di vista litologico sono costituiti da una serie di alti strutturali rappresentati dai rilievi di natura prevalentemente carbonatica e da rocce di natura terrigena che occupano e ricoprono le depressioni morfologiche comprese tra i vari rilievi montuosi.

Nelle aree di basso morfologico comprese tra i vari rilievi di natura carbonatica, arenacea o gessosa, si rinvengono coperture terrigene e clastiche di natura argillosa, argilloso-marnosa, silicea ed evaporitica.

Nell'area di studio il substrato è costituito prevalentemente nell'area dell'impianto *Arenarie e conglomerati, talora torbiditici (Miocene medio-inferiore)*; la parte centrale percorsa dal cavidotto e la zona della Stazione RTN, è costituito da *Detriti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali (Olocene)*.

Per quanto riguarda gli aspetti idrografici si rappresenta che il Fiume S. Bartolomeo è la parte terminale del F. Freddo che nasce presso Case Castelluzzi in territorio di Calatafimi-Segesta e lungo il suo percorso, che si sviluppa per circa 46 Km, riceve le acque di diversi affluenti, ma quasi tutti di scarsa importanza.

L'asta principale del Fiume assume il nome di S. Bartolomeo a partire dalla confluenza dei Fiumi Caldo e Freddo, al confine tra i territori comunali di Alcamo, Castellammare del Golfo e Calatafimi (tutti ricadenti in provincia di Trapani), ad una quota di circa 29 m s.l.m.

L'altitudine massima del bacino è di circa 825 m s.l.m., l'altitudine minima è 0,00 m s.l.m. (alla foce) e l'altitudine media è pari a circa 246 m s.l.m.

Tra gli affluenti principali sono da annoverare: il F. Sirignano, che confluisce in destra presso Contrada Pergola, al confine tra il territorio di Calatafimi-Segesta, Alcamo e Monreale; il Rio Giummarella, che confluisce in sinistra presso la Stazione FF.SS. di Alcamo al confine tra il territorio di Calatafimi-Segesta e Alcamo; il F. Caldo che confluisce in sinistra presso Molino Marcione, al confine tra il territorio di Castellammare del Golfo, Alcamo e Calatafimi-Segesta. Degli affluenti citati il Fiume Caldo rappresenta l'affluente più importante.

Il Fiume S. Bartolomeo scorre prevalentemente in direzione NNE-SSO e con andamento meandriforme nella sua parte terminale, indice della maturità evolutiva raggiunta. Il suo reticolo idrografico appare abbastanza gerarchizzato, ma disorganizzato; il bacino, inoltre, è classificabile come sub-dendritico.

La permeabilità ed il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nell'area in esame sono stati determinati prendendo in considerazione sia la loro natura litologico- sedimentologica sia il loro assetto strutturale.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA		

Premettendo che la permeabilità può presentare un'estrema variabilità spazio-temporale anche all'interno di una stessa unità, si è definito tale parametro sia qualitativamente (tipo) che quantitativamente (grado) per le formazioni affioranti nel bacino e nelle due aree territoriali ad esso contigue, allo scopo di valutare l'entità dell'infiltrazione idrica ed ottenere un quadro del regime di circolazione idrica sotterranea.

I litotipi affioranti nell'area in studio possiedono un grado di permeabilità molto variabile, oscillando da medio-alto a bassissimo; i valori più alti sono attribuiti ad una permeabilità per porosità e fratturazione e, in misura minore, per carsismo.

I litotipi calcarei hanno una permeabilità medio-alta, essendo sempre interessati da fratturazione e/o carsismo, pur a livelli variabili; pertanto, in essi si instaura una sicura circolazione idrica.

I litotipi a composizione prevalentemente argilloso-marnosa, invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità scarso o quasi nullo (impermeabili) che fa sì che in essi la circolazione idrica sotterranea sia praticamente assente.

Talvolta, in corrispondenza di una coltre eluvio-colluviale spessa e/o contenente una frazione sabbiosa e/o intercalazioni litoidi si possono verificare delle infiltrazioni d'acqua fino ad alcuni metri di profondità, ma esse sono talmente esigue da non poter essere considerate nemmeno falde acquifere superficiali.

Tuttavia, in generale, la zona in studio è dotata di una discreta circolazione idrica che alimenta, fra l'altro, sorgenti di considerevole portata.

Per definire il *microclima* del settore della Sicilia nord-occidentale nel quale ricadono il bacino idrografico del Fiume S. Bartolomeo e le aree territoriali ad esso contigue sono stati considerati gli elementi climatici temperatura e piovosità.

In particolare, le informazioni riportate sono state ottenute consultando l'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

Il regime termico e pluviometrico dell'area in esame è stato ricavato considerando i dati storici trentennali (1965-1994) registrati nelle stazioni termo-pluviometriche e pluviometriche situate all'interno del bacino e delle aree territoriali contigue.

In tabella sono riportate le stazioni termo-pluviometriche e pluviometriche che ricadono nel territorio in studio.

STAZIONE	ANNI DI OSSERVAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Nord	Est
ALCAMO	1965-1994	Pluviometro	256	4205986N	321421E
CALATAFIMI	1965-1994	Termo-pluviometro	350	4198785N	312468E
CASTELLAMMARE DEL GOLFO	1965-1994	Pluviometro	15	4211731N	312765E
GIBELLINA	1965-1994	Pluviometro	410	4183792N	320937E
SAN VITO LO CAPO	1965-1994	Termo-pluviometro	6	4228659N	301420E

Elenco delle stazioni pluviometriche e termo-pluviometriche considerate per ricavare il regime termo-pluviometrico del bacino del F. S. Bartolomeo e delle aree territoriali contigue.

L'analisi del regime termico dell'area oggetto di studio è stata effettuata utilizzando i dati registrati durante il periodo 1965-1994.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

In tabella si riportano i dati, per un trentennio d'osservazione, delle temperature medie mensili e delle temperature medie annue espresse in gradi Celsius per singola stazione e complessivi ricavati dalla media dei dati disponibili.

Dall'analisi dei dati della tabella si osserva che nei mesi più caldi (Luglio e Agosto) si raggiungono temperature medie di circa 26°C; invece, nei mesi più freddi (Gennaio e Febbraio) la temperatura media è pari all'incirca a 12°C. La temperatura media annua dell'intero territorio in esame è pari a 18.2°C.

La temperatura media mensile più bassa registrata durante il periodo trentennale considerato è stata 4,46°C nella stazione di Calatafimi nel Gennaio 1981, mentre il valore di temperatura media mensile più elevata è stata 36,1°C registrata nella stazione di S. Vito Lo Capo nel Settembre 1975.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
CALATAFIMI	10,3	11	12,4	15,3	19,3	22,9	25	25,5	22,5	18,7	14,2	11,3	17,4
SAN VITO LO CAPO	12,8	12,9	13,9	15,9	19,3	22,9	26,3	27,3	24,9	21,3	17,2	14,2	19,1
MEDIA	11,6	12,0	13,2	15,6	19,3	22,9	25,7	26,4	23,7	20,0	15,7	12,8	18,2

Temperatura media mensile e media annua espressa in gradi Celsius (periodo di osservazione: 1965-1994).

La limitata distribuzione delle stazioni termometriche non permette di evidenziare sostanziali variazioni del regime termico all'interno del territorio in studio.

Infatti, prendendo in considerazione i dati termometrici rilevati dalle due stazioni nel periodo di un trentennio e confrontando i valori riguardanti le medie mensili ed annuali, il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare, con picchi massimi nei mesi di Luglio ed Agosto e picchi minimi nei mesi di Gennaio e Febbraio.

I valori medi mensili di temperatura risultano inferiori ai 28 °C, mentre, il valore di temperatura medio annuo è compreso tra 17.4°C e 19.1°C. La differenza di temperatura media mensile fra le due stazioni registrata nell'arco dei dodici mesi risulta pari a circa 1.5 - 1.7°C che si annulla nei mesi primaverili di Maggio e Giugno. Più precisamente la temperatura è inferiore per la stazione di Calatafimi e superiore per la stazione di S. Vito Lo Capo.

L'analisi del regime pluviometrico dell'area in esame è stata eseguita attraverso l'osservazione dei dati registrati nelle stazioni elencate in tabella sotto.

Dalle analisi effettuate si evince che durante il periodo 1965-1994 l'anno più piovoso è stato il 1976, quando si sono registrati mediamente 976.12 mm di pioggia mediando i valori di tutte le stazioni considerate. Il valore di piovosità medio annuo più elevato rilevato nel trentennio considerato, è rappresentato dai 1161.8 mm di pioggia registrati nello stesso anno (1976) dalla stazione di Calatafimi; mentre quello medio annuo più basso con un valore di 203.8 mm, è stato registrato nell'anno 1981 nella stazione di S. Vito Lo Capo.

Per quel che riguarda i valori di piovosità massimi mensili si possono evidenziare i 309 mm registrati nella stazione di Alcamo nel Novembre del 1976.

In generale, nell'arco di ogni singolo anno i giorni più piovosi ricadono nel semestre autunno-inverno e, in particolare, nell'intervallo temporale Ottobre-Febbraio mentre le precipitazioni diventano decisamente di scarsa entità nel periodo compreso tra Maggio e Settembre.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
ALCAMO	79,6	79,3	69,6	59,2	29,7	10,3	4,9	8,6	48,5	87,4	91,3	103,8	672,2
CALATAFIMI	86,4	82,7	72,9	60,4	28,8	10,0	3,7	12,8	41,6	90,0	88,2	100,0	677,5
CASTELLAMMARE DEL GOLFO	88,7	82,5	66,6	54,7	28,7	7,8	5,7	9,5	43,6	79,0	89,7	95,3	651,8
GIBELLINA	71,0	68,7	58,2	59,7	25,7	8,1	5,6	12,0	46,4	80,2	78,3	95,4	609,3
SAN VITO LO CAPO	63,9	55,0	45,8	39,5	23,9	5,5	1,5	5,0	37,8	71,9	67,9	73,0	490,7
MEDIA	77,92	73,64	62,62	54,7	27,36	8,34	4,28	9,58	43,58	81,7	83,08	93,5	620,3

Piovosità media mensile e media annua espressa in mm (periodo di osservazione: 1965- 1994).

Dai dati termo-pluviometrici raccolti è possibile evidenziare che l'andamento climatico della zona in studio è assimilabile a quello medio della Sicilia nord-occidentale ovvero è classificabile come temperato-mediterraneo, poiché caratterizzato da un periodo piovoso che ricade nel periodo ottobre-aprile e minimi stagionali da giugno ad agosto, quando si raggiungono le temperature più elevate.

L'analisi del regime termo-pluviometrico dell'area in esame è stata effettuata poiché gli elementi climatici esaminati (temperatura e piovosità) influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione.

L'evaporazione è sempre modesta nei mesi freddi e nelle zone di affioramento dei termini litoidi di natura calcareo-dolomitica, a causa dell'elevata permeabilità di tali litotipi (per fessurazione) che favorisce l'infiltrazione delle acque ruscellanti.

Quindi, la ricarica degli acquiferi dell'area in esame avviene sostanzialmente nel periodo piovoso ottobre-aprile mentre durante l'estate, caratterizzata da lunghi periodi di siccità ed elevate temperature, si verificano condizioni di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

4. PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PROGETTO AGRONOMICO E DEL PIANO COLTURALE

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.

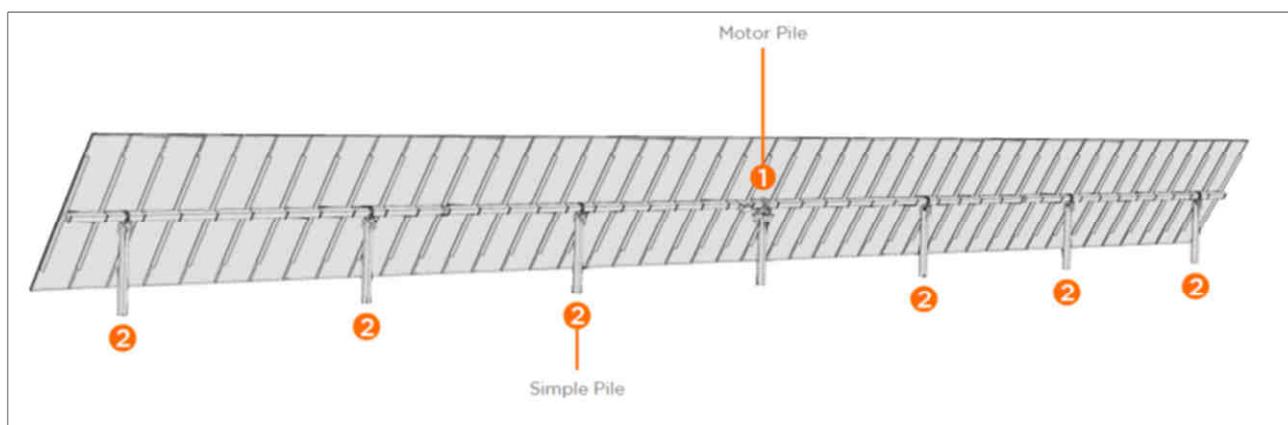
Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall’impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

4.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal committente, 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 (interasse di 10,00 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

I moduli ruotano sull’asse da Est a Ovest, seguendo l’andamento giornaliero del sole. L’angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°.

L’altezza dell’asse di rotazione dal suolo è pari ad almeno 2,50 m e può anche raggiungere i 4,50 m.



Rappresentazione grafica del complesso tracker/moduli fotovoltaici

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 4,02 m.

L’impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici posizionati su strutture ad inseguimento monoassiale con inseguimento E-O, ancorate a terra attraverso apposite fondazioni, e connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo su inverter centralizzati in bassa tensione.

I moduli fotovoltaici previsti presentano dimensioni indicative 1134 mm x 2411 mm e saranno disposti su 2 file sulle strutture di supporto, lungo il lato lungo, in due diverse configurazioni:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO+ X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

- **Configurazione 2P15:** da 15 moduli per fila per un totale di 30 moduli raggruppati in 1 stringa da 30 moduli ciascuna per una lunghezza complessiva di circa 20 metri ed una larghezza di circa 4,80 metri;
- **Configurazione 2P30:** da 30 moduli per fila per un totale di 60 moduli raggruppati in 2 stringhe da 30 moduli ciascuna per una lunghezza complessiva di circa 40 metri ed una larghezza di circa 4,80 metri.

La struttura degli inseguitori monoassiali di rollio è formata da 3 o 7 campate sulle quali sono adagiati i pannelli disposti su due file.

I pannelli sono collegati a dei profilati ad omega trasversali alla struttura e connessi mediante un corrente longitudinale con sezione quadrata di lato 15mm e spessore 4mm.

Il corrente che governa il moto della struttura è sostenuto da n.8 o n. 4 pilastri di adeguata sezione IPE cui è collegato mediante delle cerniere con asse parallelo al tubolare. Nella cerniera centrale trova collocazione una ghiera metallica che, collegata ad un motore ad azionamento remoto, regola l'inclinazione del piano dei pannelli.

I pilastri di sostegno sono immorsati nel terreno mediante infissione (battitura) o trivellazione ad una profondità variabile tra i 3,0 m e i 5,0 m circa in funzione delle caratteristiche meccaniche e litostratigrafiche dei terreni di fondazione indicati nella Relazione geologica.

Grazie a questo sistema la parte mobile è in grado di ruotare intorno ad un asse orizzontale posto ad una altezza da 2,5 a 4,5 m fuori terra, con un angolo di rotazione fino a +/- 60°, garantendo l'ottimizzazione dell'assorbimento dell'energia solare e pertanto una minore occupazione di suolo a parità di energia prodotta.

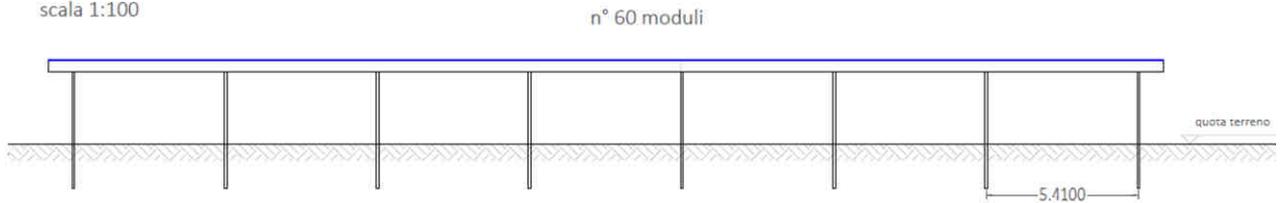


Rappresentazione grafica del complesso tracker/moduli fotovoltaici

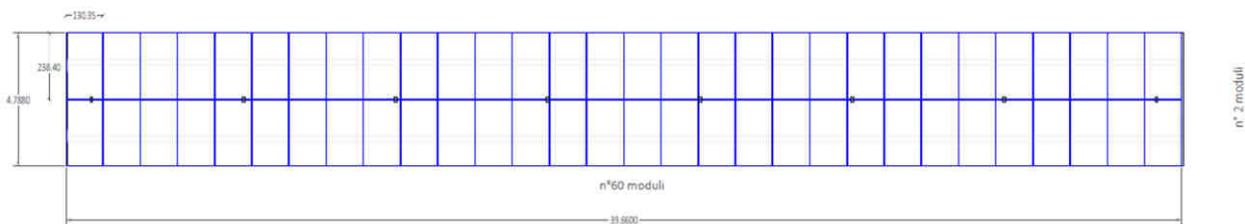
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO+ X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Prospetto tracker con inclinazione a 0°
scala 1:100

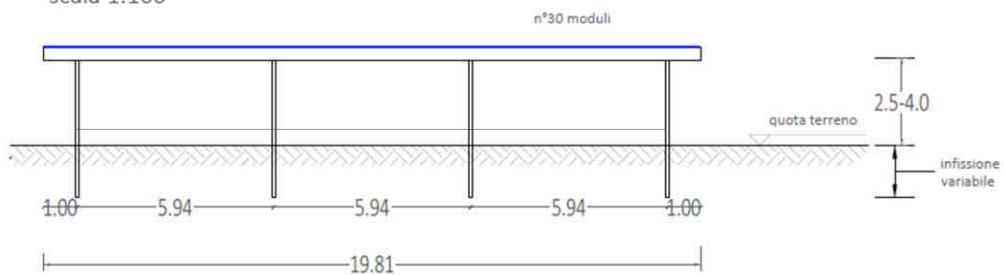


Pianta tracker con inclinazione a 0°
scala 1:100

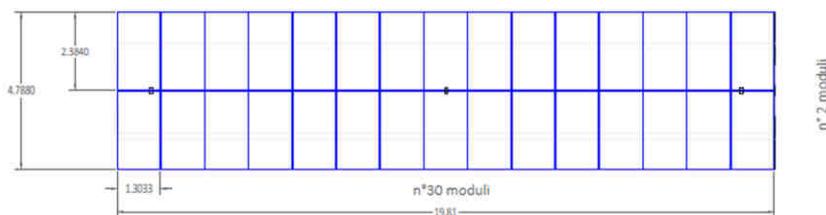


Tipologico struttura sostegno moduli – piante e prospetti della configurazione 2P30 da 60 moduli

Prospetto tracker con inclinazione a 0°
scala 1:100



Pianta tracker con inclinazione a 0°
scala 1:100



Tipologico struttura sostegno moduli – piante e prospetti della configurazione 2P15 da 30 moduli

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

4.2 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agrovoltaico 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 saranno coltivate con cotico erboso, costituite da leguminose annuali autorisemianti, anche in miscuglio con graminacee, i cui benefici indotti sono descritti nel seguito di relazione al paragrafo "Cotico erboso".

Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno, si effettuerà su di essi 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 - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita delle coltivazioni che si intendono praticare in futuro. Tale operazione, se fosse effettuata ad impianto già installato, sarebbe incompleta in quanto sarebbe possibile praticarla solo nelle interfile.

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.

4.3 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.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

5GN



Da 2.000 a 2.500 mm

DIMENSIONI E PESI	UNITÀ	SGV	5GN	SGF	SGF VERSIONE LARGA
Passo 4 ruote motrici	mm			2.148	
Lunghezza totale con barra di traino senza portazavorre anteriore	mm			3.857	
Lunghezza totale con portazavorre anteriore, zavorre anteriori e barra di traino	mm			4.283	
Altezza dal centro dell'assale posteriore al tetto della cabina	mm			1.830	
Altezza centrale dall'assale posteriore alla sommità della struttura di protezione (ROPS)	mm			1.952	
Distanza dal suolo con 4 ruote motrici, min - max	mm	207 - 324	239 - 326	243 - 330	236 - 336
Larghezza totale posteriore con 4 ruote motrici, min - max	mm	991 - 1.676	1.257 - 1.822	1.303 - 1.951	Fino a 2.194
Peso totale con 2 ruote motrici e senza cabina	kg	n.d.	n.d.	2.675	n.d.
Peso totale con 2 ruote motrici e cabina	kg	2.655	2.715	2.775	n.d.
Peso totale con 4 ruote motrici e senza cabina	kg	n.d.	n.d.	2.935	3.025
Peso totale con 4 ruote motrici e cabina	kg	2.915	2.975	3.035	3.125
Carico massimo consentito (2 ruote motrici/4 ruote motrici)	kg	4.100/4.100	4.200/4.400	4.200/4.400	-/4.400

4.5 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 80 cm.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA		

5. COMPONENTE AGRICOLA DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

5.1 Aspetti generali

Come più volte specificato in precedenza, la definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà, della Società Proponente, di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto, stesso.

Nella progettazione dell'impianto è stato pertanto incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa in progetto stessa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Il presente studio agronomico è stato pertanto finalizzato alla:

- *descrizione dello stato dei luoghi*, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- *identificazione delle colture idonee* ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
- definizione del *piano colturale e silvo-pastorale a regime* da attuarsi.

In funzione degli esiti di tale studio, sono state previste le seguenti attività con finalità agricole:

- esecuzione di specifiche attività preparatorie del sito, al fine di agevolare l'attività di coltivazione;
- mantenimento e potenziamento delle attività agricole esistenti;
- acquisto dei mezzi agricoli per lo svolgimento delle attività di coltivazione.
- implementazione di nuove attività silvo-pastorali.

5.2 Definizione del piano colturale e delle attività agricole

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra:

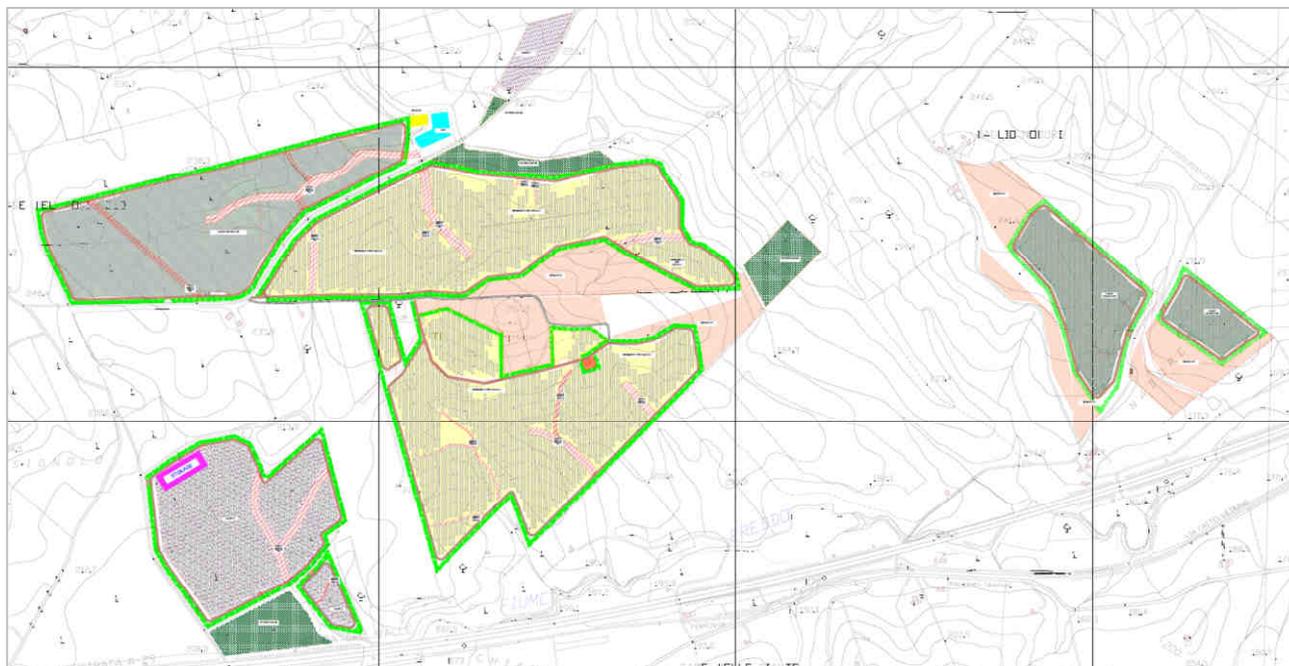
- *aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile);*
- *aree della fascia arborea perimetrale;*
- *aree che verranno utilizzate solo per scopo agricolo e assimilabile;*
- *aree che saranno destinate ad interventi di forestazione.*

Nello studio agronomico sono state analizzate le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna di esse i pro e i contro.

Al termine della fase di valutazione sono state identificate le colture che potenzialmente potranno essere praticate tra le interfile (e le relative estensioni) e sotto i moduli fotovoltaici nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate per la fascia arborea perimetrale di mitigazione e le attività necessarie alla realizzazione delle aree destinate all'apicoltura.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



*Rappresentazione grafica del piano culturale e delle attività agricole
(Tavola XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-4.1.2.0 STATO FUTURO DELLA COMPONENTE AGRICOLA)*

Nella tavola di progetto sopra riportata sono rappresentate le aree presso cui sarà data attuazione al piano culturale e che caratterizzano la componente agricola del presente progetto.

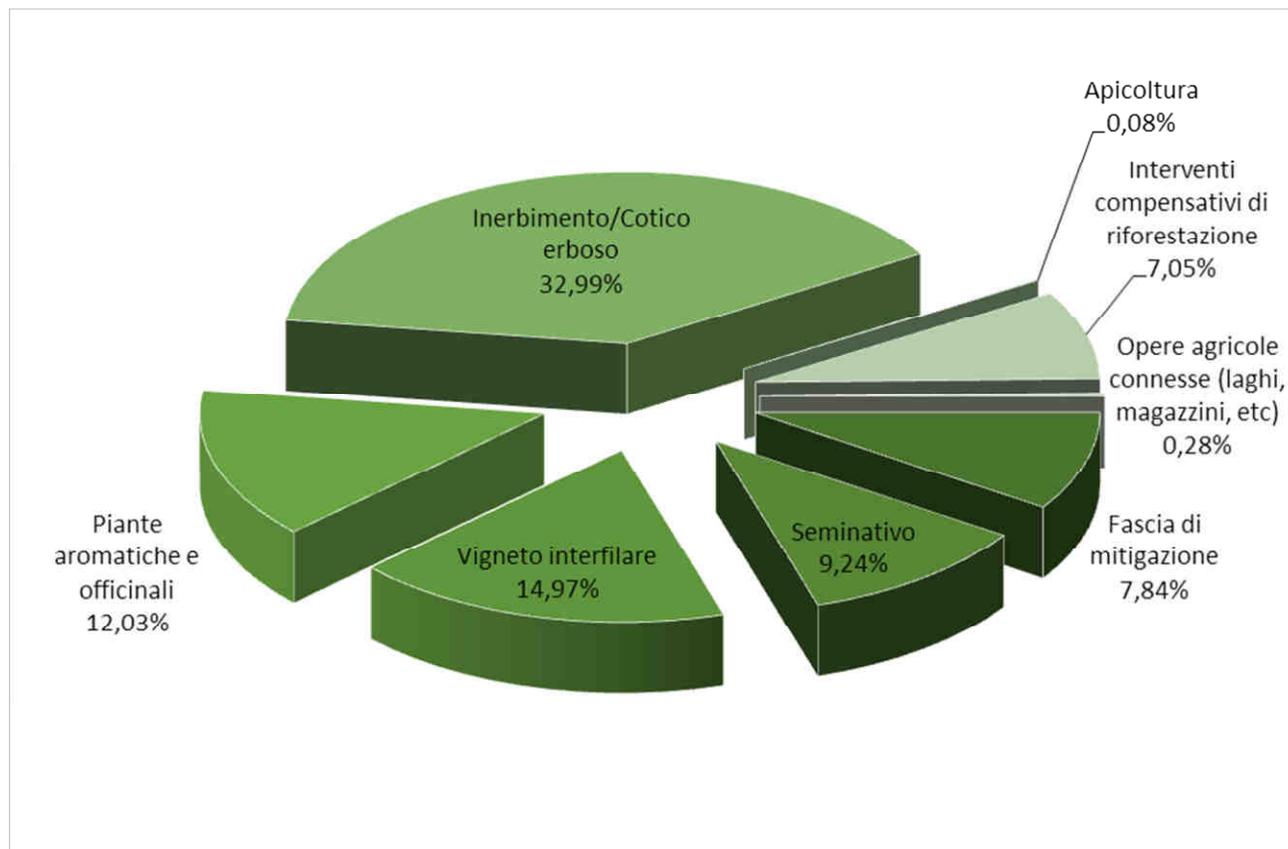
Le tabelle ed i grafici seguenti mostrano le superfici che saranno interessate a regime dai vari interventi agricoli previsti in progetto e le relative percentuali di incidenza rispetto alla superficie catastale disponibile.

		AREE IMPIANTO						TOTALI [ettari]	Incidenza [%]
Descrizione		Area "A"	Area "B"	Area "C"	Area "D"	Area "E"	Area SSE		
SD	Superficie disponibile	32,62	47,40	47,91	29,30	25,72	2,03	184,98	
COMPONENTE AGRICOLA	A.1 Fascia di mitigazione	2,55	3,14	3,70	2,46	2,25	0,40	14,50	7,84%
	A.2 Seminato		5,06	7,62		4,42		17,10	9,24%
	A.3 Vigneto interfilare	16,81			10,89			27,70	14,97%
	A.4 Piante aromatiche e officinali		15,91			6,34		22,25	12,03%
	A.5 Inerbimento/Cotico erboso	7,64	10,72	31,32	6,87	4,46		61,02	32,99%
	A.6 Apicoltura	0,14						0,14	0,08%
	A.7 Interventi compensativi di riforestazione	0,20	2,55	2,51	3,25	4,53		13,04	7,05%
	A.8 Opere agricole connesse (laghi, magazzini, etc)	0,51						0,51	0,28%
	SA	Suolo impiegato per attività agricole	27,85	37,38	45,15	23,47	22,00	0,40	156,25

Superfici che saranno interessate a regime dai vari interventi agricoli

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



In particolare si evidenzia che l'84,47% della superficie catastale sarà interessata da attività agricola.

5.3 Valutazione delle colture praticabili

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione di tipo intensivo.

Le strutture dei pannelli fotovoltaici sono state concepite e installate in maniera tale da non ostacolare il passaggio delle macchine agricole.

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta della copertura con manto erboso sotto i moduli, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da pesticidi e fitofarmaci, ne migliora le caratteristiche pedologiche, grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali la presenza di leguminose, fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo.

Uno dei concetti cardine della copertura con manto erboso è infatti quello della conservazione e del miglioramento dell'humus, con l'obiettivo di determinare una completa decontaminazione del terreno dai fitofarmaci, antiparassitari e fertilizzanti di sintesi impiegati nelle precedenti coltivazioni intensive praticate.

La realizzazione di un ambiente non contaminato da diserbanti, pesticidi e l'impiego di sementi selezionate di prato pascolo, minimizza l'impatto ambientale delle opere, consentendo una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto (stimato intorno ai 30 anni).

La scelta di conduzione, dalla semina della copertura con manto erboso al mantenimento senza l'utilizzo di fertilizzanti chimici, anticrittogamici e antiparassitari, dà la possibilità di aderire a disciplinari biologici di

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

produzione.

Pertanto si è deciso, valutate le varie tipologie di colture praticabili anche in relazione alle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di progetto, di orientarsi verso colture intensive, quali vigneti e uliveti, ad elevato grado di meccanizzazione associate a colture da foraggio (considerata anche l'estensione dell'area), colture aromatiche ed officinali e colture cerealicole.

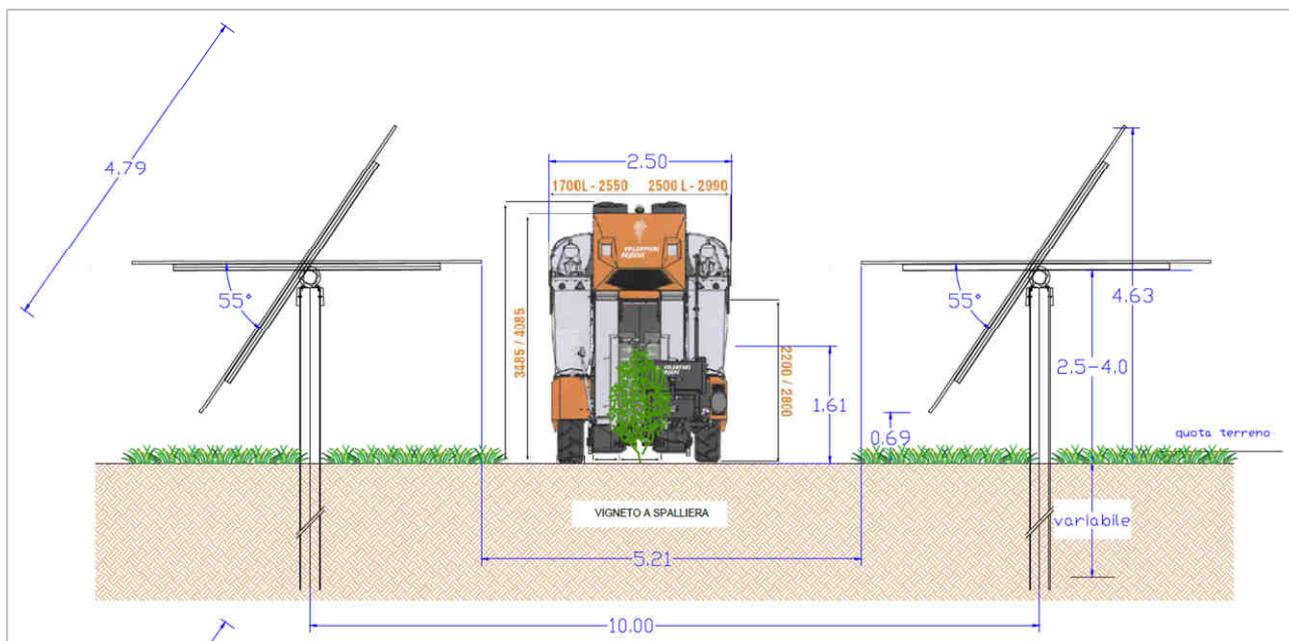
Di seguito sono indicate le colture che verranno praticate sia tra i filari di moduli fotovoltaici che al di sotto degli stessi, distinte per ogni area di impianto.

5.4 Vigneto interfilare

Una delle principali colture previste nel *Piano agronomico* (cui si rimanda per approfondimenti) è costituita dall'implementazione tra le file di moduli fotovoltaici del vigneto intensivo a spalliera.

Il vigneto è un sistema biologico complesso che permane vitale ed economicamente valido per molti decenni ed il suo impianto è la prima delle operazioni colturali fondamentali per il suo successo. L'impianto, seppure oggi sia di facile ed immediata esecuzione considerando i progressi nella meccanizzazione delle operazioni di messa a dimora delle piante, comporta una serie di scelte preliminari e irreversibili che condizioneranno tutte le successive fasi del ciclo vitale.

La conformazione del campo fotovoltaico con tracker posti con un interasse di 10 metri, nonché la tipologia di terreno disponibile già interessata da vigneti, ne permette infatti la coltivazione nello spazio libero interfilare pari a circa 5,20 metri anche con mezzi meccanici per la raccolta (es. scavallatrice).



La prima scelta fondamentale è quella del sito in cui verrà impiantato il vigneto. Gli impianti viticoli infatti dovrebbero essere realizzati esclusivamente in appezzamenti adatti alla coltivazione della vite da vino.

Lo studio della vocazionalità dell'areale, che deve essere condotto in funzione della varietà che si vuole impiantare. Il terreno in questione è vocazionato per la coltivazione di vite e seminativi.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Dal punto di vista agronomico l'impianto può essere realizzato in un terreno vergine o precedentemente coltivato con altre essenze o anche in un appezzamento in passato coltivato a vite. In quest'ultimo caso la buona riuscita del nuovo impianto è legata alla mitigazione dei fenomeni di stanchezza radicale tipici delle colture arboree.

Sarebbe buona norma lasciare il terreno a riposo per almeno due anni e/o impiegare questo periodo per migliorare la fertilità fisica, chimica e biologica del terreno, anche con la coltivazione di specie cerealicole o brassicacee.

I fenomeni di stanchezza del terreno possono essere provocati da parassiti fungini (Armillaria) che causano marciumi radicali, infestazioni di nematodi (Xiphinema e Meloidogine) e da sostanze tossiche emesse dalle stesse radici.

Prima di procedere alla messa a dimora delle barbatelle è fondamentale conoscere molti aspetti del terreno, tra cui quelli relativi all'esposizione, alle pendenze, alle caratteristiche chimico fisiche del terreno ed alla presenza o assenza di ristagni idrici.

Nel caso in cui il sito prescelto per la realizzazione del vigneto è un terreno non coltivato può essere necessario effettuare la sistemazione del terreno, intesa come realizzazione di spianamenti e drenaggi, tenendo conto dell'orientamento dei filari.

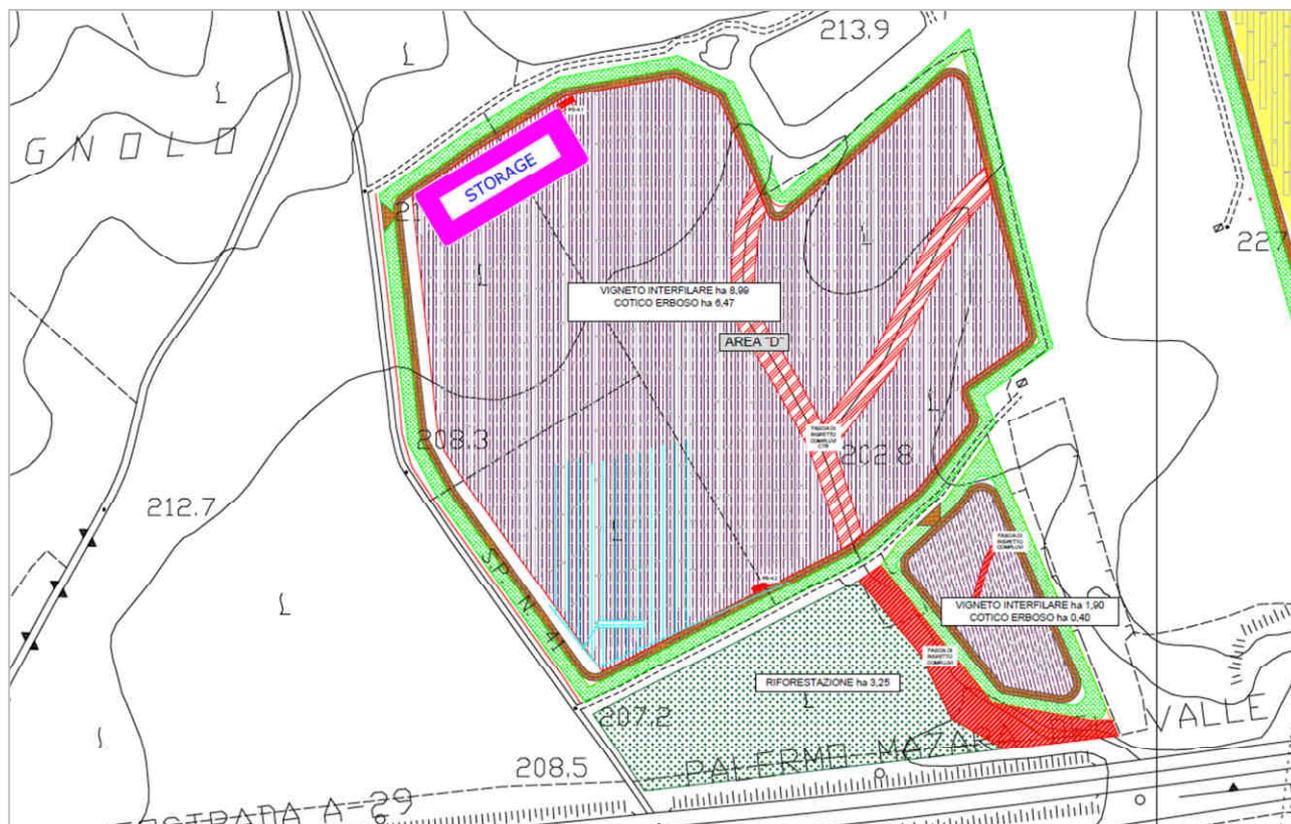
In particolare nelle aree contrassegnate come "A" e "D" del parco agrivoltaico saranno impiantati a regime tra le interfile di moduli fotovoltaici circa 27,70 ettari netti di vigneto in abbinamento a 14,51 ettari di inerbimento/cotico erboso sotto i tracker.



Area "A" – Vigneto nelle interfile e cotico erboso sotto i moduli

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Area "D" – Vigneto nelle interfile e cotico erboso sotto i moduli

L'impiego di vendemmiatrici semoventi o trainate - macchine scavallatrici dei filari - composte da un gruppo di raccolta (scuotitori o battitori per il distacco degli acini), uno di intercettazione dell'uva in caduta, uno di trasporto e pulizia, uno di scarico diretto o di stoccaggio del prodotto raccolto - ottimizza la raccolta dell'uva da vino e riduce gli interventi manuali tra i filari.

L'uso su larga scala delle macchine in vigneto, in particolare delle vendemmiatrici, ha ridotto le ore lavoro uomo/anno/ettaro dalle mille ore della metà del Novecento alle circa 50 dei primi anni duemila (Intrieri et al, 1998). Per scegliere in modo consapevole, è però necessario un confronto che tenga conto delle diverse variabili capaci di condizionare la raccolta: tipo di vigneto, varietà, forma di allevamento, altezza dei grappoli, quantità di fogliame, annata e, naturalmente, tipologia di vendemmiatrice.

La raccolta meccanica limita le problematiche legate alla manodopera, riduce i tempi di lavoro e, permettendo di avviare le operazioni al momento giusto, è più tempestiva in relazione alle differenti epoche di maturazione dei vitigni. Certo, la vendemmia manuale consente di selezionare l'uva in base allo stadio di maturazione e allo stato sanitario, ma organi di scuotimento delle macchine ben regolati evitano il distacco di acini verdi e disseccati.

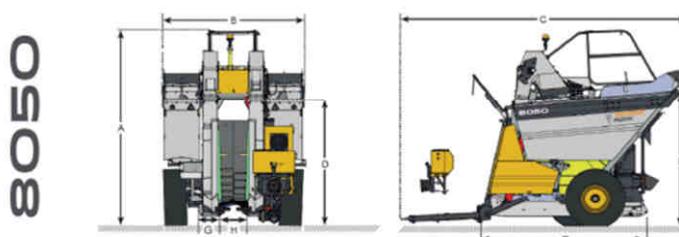
Fondamentale per ottenere buoni risultati dalla raccolta meccanica è la scelta della vendemmiatrice e, ancora di più, la sua regolazione. Meccanizzare la produzione diventa conveniente per appezzamenti di almeno 30-35 ettari nel caso di vigneti Doc poco produttivi o di almeno 10-20 ettari nel caso di appezzamenti più produttivi.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

I modelli a scuotimento orizzontale sono le più diffuse in Italia (arrivano all'87% del totale) e indicate per tutti i sistemi di allevamento a parete (cordone speronato, cordone libero, guyot), le vendemmiatrici a scuotimento orizzontale possono essere semoventi oppure trainate, che richiedono potenze di 70-90 cavalli.

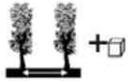
Le semoventi, a loro agio anche con interfile di 1.50 metri e palificazioni alte 2 metri (1.5 metri per le trainate), utilizzano scuotitori attivi su fasce produttive larghe al massimo 1.50-1.95 metri.



DIMENSIONI ————— **Pneumatici 405/70 R20**

A		B		C	D	Pneumatici 405/70 R20			
>	<	=	o	=	=	E	F	G	H
3050	3650	2500	>2500	4900	2420	3050	2300	250	315

CARATTERISTICHE TECNICHE —————

					
3440	3700	35%	1400	27%	2x1500l
kg	kg		mm		o 2x1750 l

La vendemmiatrice consigliabile per tale vigneto posto tra i filari, è la vendemmiatrice trainata 8050 Pellenc con testa di raccolta EASY SMART, consente all'operatore di registrare dal posto di guida semplicemente ed istantaneamente tutti i parametri dello scuotimento per regolare al meglio la macchina sul vigneto.

La macchina garantisce una qualità di raccolta nel pieno rispetto della vite e della palificazione, eliminando qualsiasi tipo di perdita grazie al sistema di raccolta Pellenc.

Grazie alla sua rivoluzionaria struttura dei nastri trasportatori a catenarie con tazze e griglie, gli acini passano direttamente attraverso i fori delle griglie e vengono trasportati sotto l'azione degli aspiratori con le foglie. Le griglie dei nastri eseguono una prima separazione tra acini e foglie. Solo, raspi, foglie ed eventuali sporcizie, passano sotto l'effetto dell'aspiratore. Non si ha nessuna perdita della raccolta.

Il filare è avvolto da una "testata di raccolta" che è libera di muoversi e si adatta in continuo alla mutevole disposizione dei ceppi evitando danneggiamenti della vegetazione. Coppie di scuotitori sagomati (curvi o lineari) e vincolati (bloccati su entrambi i lati) provvedono al distacco dell'uva.

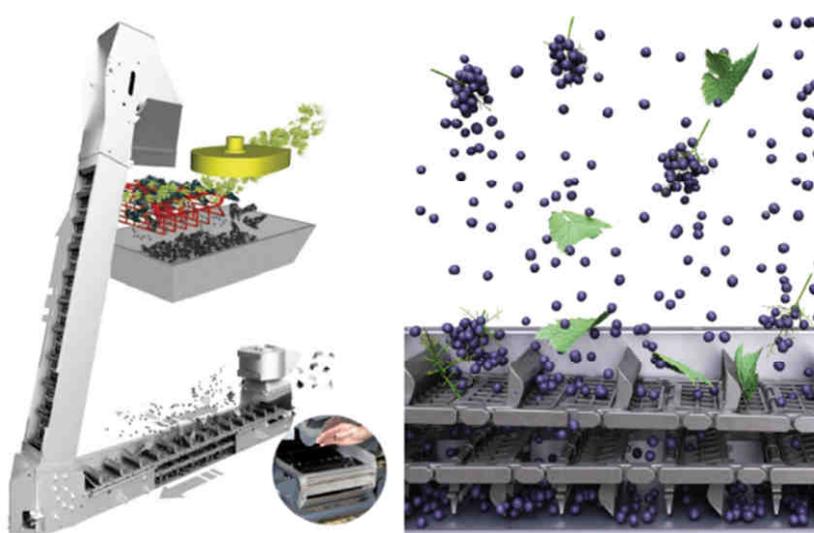
Gli scuotitori trasferiscono agli acini un'energia cinetica tale da vincere la resistenza meccanica di adesione al peduncolo e li fanno cadere nel dispositivo di ricezione.

L'altezza di raccolta, il numero, l'ampiezza, la frequenza, la distanza e l'accelerazione dei battitori sono regolate manualmente o automaticamente dal posto di guida.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Le scaglie mobili o i panieri del dispositivo di ricezione agevolano il passaggio di ceppi e pali, l'intercettazione del vendemmiato ed il suo convogliamento ai nastri trasportatori laterali.



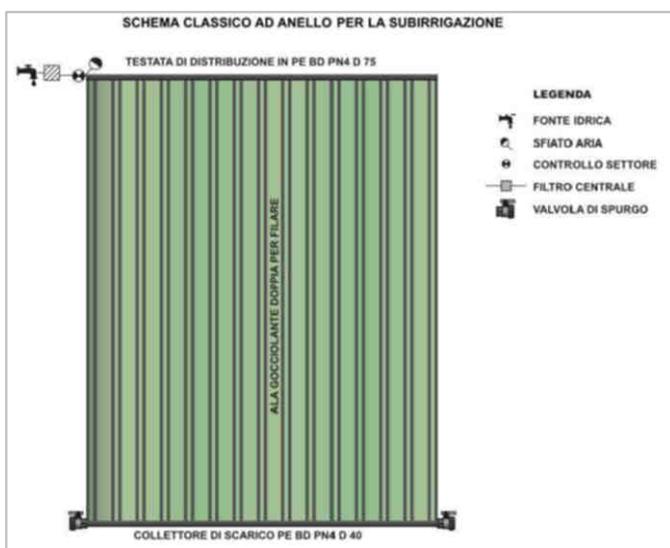
Realizzate in plastica, caratterizzate da una rigidità variabile e dotate di ritorno automatico con un sistema di molle-ammortizzatore, le scaglie sono inclinate di 15-35 gradi così da facilitare il rovesciamento del prodotto sui nastri trasportatori. In materiale sintetico, i panieri sono indicati per evitare danni alle piante.

I nastri trasportatori laterali portano il prodotto al serbatoio di stoccaggio, mentre gli aspiratori per la pulizia separano eventuali materiali estranei dall'uva.

L'irrigazione del vigneto è diffusa nelle aree geografiche del mondo dove l'apporto pluviometrico è insufficiente durante la stagione vegeto-produttiva.

L'irrigazione può essere definita come convenzionale, quando l'apporto irriguo è in grado di reintegrare l'intera quantità di acqua evaporata dal suolo e traspirata dalle piante, al fine di massimizzare le rese qualitative; di soccorso, quando l'intervento irriguo è mirato al superamento di stati di deficit idrico temporaneo, e di forzatura, che consiste nell'effettuare l'irrigazione dopo l'invaiaitura.

L'irrigazione in un vigneto determina una maggior durata della vita delle foglie, il prolungamento dell'attività vegetativa, un aumento della produzione ed un incremento od una diminuzione del contenuto zuccherino dell'uva variabile in funzione dei volumi e dell'epoca di somministrazione. In caso di alternanza di carenza o di eccesso idrico è possibile osservare variazioni nell'epoca di maturazione.



Esistono diversi sistemi d'irrigazione che si possono adottare in viticoltura; fra questi si sta maggiormente diffondendo quello localizzato a goccia che, se correttamente realizzato e gestito, offre innumerevoli vantaggi tecnico-agronomici, organizzativi ed economici.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Tra questi vantaggi è importante ricordare: la possibilità di piantare le barbatelle anche fino all'estate, con materiale frigoconservato, senza incorrere in morie da siccità; la maggiore uniformità di attecchimento e di sviluppo delle barbatelle; la possibilità di fertirrigare in maniera efficace ed efficiente, la riduzione dello sviluppo delle erbe infestanti e delle crittogame, la più precoce entrata in produzione (almeno un anno prima).

Nella fase giovanile si consiglia la disposizione dell'ala gocciolante lungo il filare, di fianco alle piantine, direttamente sul terreno o posizionata sul primo filo.



Ala gocciolante sul terreno

Al fine di ottimizzare la gestione irrigua con l'impianto a goccia si suggerisce di:

- aumentare il numero dei gocciolatori per ceppo, riducendo la distanza fra gli stessi nell'ala gocciolante nei terreni sabbiosi a minore capacità di ritenzione idrica, al fine di aumentare l'area di bagnatura;
- in condizioni di pendenza e con filari molto lunghi (es. oltre i 150 m) prediligere sempre l'ala gocciolante autocompensante;
- ad inizio stagione spurgare l'impianto irriguo e controllare le eventuali ostruzioni dei gocciolatori, per evitare di avere sbalzi di pressione e di portata e zone non irrigate lungo il filare;
- effettuare il primo intervento irriguo di stagione con un volume d'adacquamento sufficiente a portare il terreno alla capacità idrica di campo;
- irrigare i giovani vigneti con maggiore frequenza e con turni ridotti;
- irrigare con volumi irrigui costanti e non eccessivi, calcolati in funzione della capacità di ritenzione idrica del suolo;
- in condizioni di salinità del suolo incrementare il volume d'adacquamento al fine di soddisfare il fabbisogno di lisciviazione.

I sistemi di programmazione irrigua basati sulla valutazione del contenuto idrico del suolo sono più adatti ai sistemi irrigui per aspersione, scorrimento e sommersione, in quanto si irriga tutta o gran parte della superficie con alti volumi irrigui.

Il momento di intervento irriguo, in questo caso, può essere ottenuto o con la stima del tempo necessario al consumo dell'acqua del terreno da parte della pianta, che corrisponde al volume d'adacquamento, o con la

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO⁺ X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

misurazione diretta mediante l'utilizzazione di sensori che misurano la variazione di contenuto idrico, fino al raggiungimento di una soglia di intervento.

Questa soglia cambia in funzione dello strumento impiegato, del tipo di terreno e della pianta. Gli strumenti più semplici e più economici sono i tensiometri, gli "Watermark", o i blocchetti di gesso, che forniscono indicazioni utili sulle effettive condizioni di carenza idrica.

I sistemi di valutazione del momento di intervento irriguo basati sulla condizione idrica della pianta, permettono una gestione dell'irrigazione semplice, diretta e affidabile e possono essere utilizzati anche per l'irrigazione a goccia. I principali metodi di determinazione della condizione idrica della pianta fanno riferimento a:

1. Osservazione delle piante: richiedono una notevole esperienza, ma non necessitano di apparecchiature specifiche (es. osservazione della progressiva perdita di turgidità dei germogli e delle foglie);
2. Potenziale idrico fogliare e xilematico: è una misura della forza con la quale la pianta trattiene l'acqua e si misura con la camera a pressione;
3. Metodi dendrometrici: basati ad esempio sulle contrazioni giornaliere del legno misurate al livello del ceppo; sono ancora in fase di sperimentazione;
4. Termometria all'infrarosso: si basa sulla misura della temperatura delle foglie, che è tanto più alta quanto più la pianta è in stress idrico.

Il sistema di programmazione irrigua più diffuso e adeguato per la gestione dell'irrigazione a goccia, è basato sull'evapotraspirazione (ET), somma dell'evaporazione (E) diretta dal suolo e della traspirazione (T) diretta delle piante.

Nella traspirazione l'acqua assorbita dalle radici risale fino alle foglie, dove, attraverso gli stomi, viene in gran parte diffusa nell'atmosfera, sotto forma di vapore acqueo.

L'evaporazione, ha luogo sulla superficie del terreno, e risulta una funzione del grado di copertura del suolo da parte delle piante.

Il terreno in condizioni di saturazione, ovvero di capacità idrica massima (CIM), per effetto della forza di gravità riduce progressivamente questo contenuto, perché l'acqua scende dagli strati più superficiali a quelli più profondi.

Quando la velocità di percolazione si riduce al punto da essere trascurabile, il terreno si trova alla capacità idrica di campo (CC) L'acqua residua al di sotto della CC può essere trattenuta dal suolo e costituire una riserva per la vita delle piante.

L'evaporazione diretta dalla superficie del suolo e l'assorbimento idrico da parte delle piante prosciugano ulteriormente il terreno; di conseguenza, man mano che l'umidità del terreno decresce, aumenta il dispendio energetico richiesto alle piante per l'assorbimento dell'acqua e, quindi, gli effetti dello stress idrico.

Quando la forza assorbente delle piante non riesce più a compensare e vincere la tensione con cui l'acqua residua viene trattenuta dal terreno, l'assorbimento cessa e, se questa condizione permane a lungo, le piante possono arrivare al disseccamento totale.

Questo livello di umidità viene definito punto di appassimento (CA), mentre la frazione di acqua contenuta fra i suddetti limiti (CC e CA) rappresenta la cosiddetta acqua disponibile massima per le piante ($Adm=CC-CA$), e da essa dipende il dimensionamento del volume d'adacquamento (V_a).

Il volume di adacquamento (V_a) varia in funzione del tipo di terreno e del livello di stress idrico che si vuole

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

far raggiungere alle piante.

Per la vite la condizione di stress inizia quando è stato consumato il 45% della riserva idrica massima utilizzabile nel volume di terreno esplorato dell'apparato radicale assorbente (la vite può raggiungere e superare i 2 metri di profondità massima, anche se la maggior parte dell'apparato radicale più attivo si concentra negli strati superficiali, generalmente entro i primi 40-70 cm).

Terreno (50 cm di profondità)	Capacità idrica massima	Capacità di campo	Coefficiente di avvizzimento	Acqua disponibile massima	Riserva idrica massima utilizzabile
	CIM (%)*	CC (%)*	CA (%)*	Adm (CC-CA) (%)*	Rum (m ³ /ha)**
Sabbioso	25	10	4	6	300
Medio impasto	40	26	10	16	800
Argilloso ben strutturato	45	35	15	20	1000
Argilloso astrutturato	40	30	20	10	500

* % volume suolo

** calcolo della riserva idrica massima utilizza (Rum) secondo la formula: $Rum = (CC-CA)/100 \times H \times 10000$ (10.000 m³ = 1 ha);
 terreno sabbioso: $H=0,5$ m (cioè 50 cm di profondità) $\times 10000$ m³ $\times 6/100$ (% dell'acqua disponibile massima) = 3000 m³/ha;
 terreno argilloso = $0,5$ m $\times 10000$ m³ $\times 20/100$ (%) = 1000 m³/ha;

Valori orientativi di alcune caratteristiche idrologiche per diversi tipi di terreno

Di seguito si riportano i valori del volume d'adacquamento necessari per mantenere la vite in costanti condizioni di massimo rifornimento idrico nei diversi tipi di suolo.

Terreno (50 cm di profondità)	Riserva idrica massima (Rum) (m ³ /ha)	Soglia critica (Vi) (%)	Riserva facilmente utilizzabile (RFum) (m ³ /ha)
Sabbioso	300	55	135
Medio impasto	800	55	360
Argilloso strutturato	1000	55	450
Argilloso astrutturato	500	55	225

Valori orientativi della riserva idrica del suolo facilmente utilizzabile dalle piante di vite da vino in diversi tipi di terreno

La stima della riserva facilmente utilizzabile costituisce un aspetto importante del problema, in quanto varia in funzione dell'esigenza della specie, della varietà, del portinnesto, della tecnica colturale, della fase fenologica, del livello di evapotraspirazione giornaliera e dell'età delle piante.

Ad un apparato radicale più profondo corrisponde una riserva facilmente utilizzabile evidentemente maggiore, rispetto ad un apparato radicale più superficiale, per via del maggiore volume di suolo esplorato. Per la stessa ragione, nelle fasi giovanili dell'impianto la riserva facilmente utilizzabile dalla pianta è inferiore a quella stimabile per il vigneto adulto.

Ciò determina la scelta di strategie irrigue differenziate nelle diverse situazioni, a parità di condizioni climatiche e pedologiche.

A questo proposito è opportuno evidenziare come il volume di suolo effettivamente bagnato con l'irrigazione, vari in funzione del sistema irriguo adottato e della capacità di diffusione dell'acqua nel suolo.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

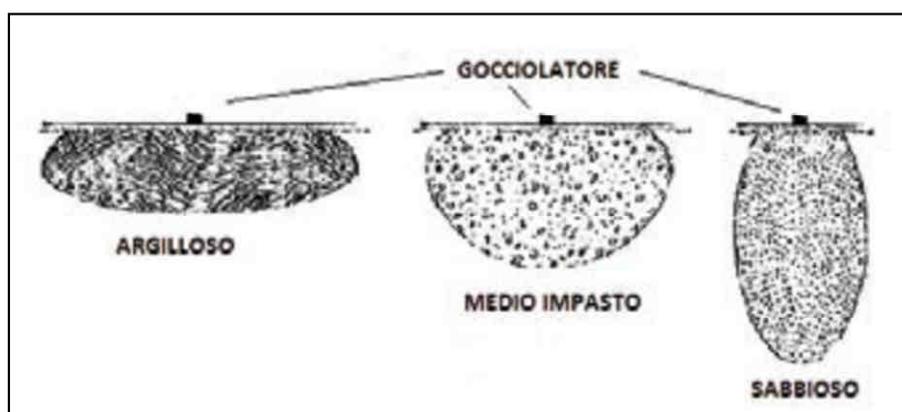
Con riferimento al più diffuso e razionale sistema di distribuzione goccia a goccia nella moderna viticoltura, il volume d'adacquamento, rispetto alla condizione di bagnatura dell'intera superficie del suolo, dovrà essere opportunamente ridotto con l'applicazione di un coefficiente di riduzione.

Valori orientativi della riserva idrica del suolo facilmente utilizzabile dalle piante di vite da vino in diversi tipi di terreno. del minore volume del terreno bagnato.

Normalmente, nelle tipologie impiantistiche più classiche del vigneto moderno e per suoli di medio impasto, si può considerare una bagnatura di circa il 30 % del volume totale del suolo.

Ovviamente sia nella fase progettuale che in quella gestionale si dovranno fare valutazioni mirate, in funzione delle caratteristiche del suolo nel suo rapporto con l'acqua contenuta.

Infatti, oltre a variare la quantità d'acqua che ogni tipo di suolo può trattenere, come sopra illustrato, in diverse situazioni pedologiche vi sarà anche una diversa estensione dell'umidità in direzione laterale e verticale rispetto al punto di erogazione.



Schema della distribuzione dell'acqua irrigua e seconda del tipo di suolo

La zona umida risulta tanto più estesa lateralmente quanto maggiore è il contenuto argilloso del terreno, mentre l'acqua tende ad approfondirsi maggiormente nel terreno sabbioso, dove trova maggiori difficoltà ad estendersi in senso orizzontale.

Ne consegue che nei terreni sabbiosi, in fase gestionale, si dovrà necessariamente ricorrere a turni irrigui brevi e volumi ridotti, per mantenere le piante in condizioni di disponibilità idrica adeguata alle esigenze di ciascuna specifica fase fenologica della pianta e, contestualmente, evitare la perdita di acqua per fuoriuscita dal volume di terreno esplorato dalle radici (percolazione profonda); mentre nei terreni argillosi i turni saranno più lunghi ed i volumi maggiori.

In fase di progettazione dell'impianto, invece, si dovrà mirare ad ottenere una linea di umidità continua lungo il filare, al di sotto dell'ala gocciolante, prevedendo di aumentare il numero di gocciolatori sulla fila, riducendone la distanza, man mano che il terreno diventa più sabbioso. Una volta calcolato il volume d'adacquamento (V_a), in funzione del tipo di suolo, per il calcolo del turno irriguo si farà riferimento ai consumi e alle esigenze di restituzione calcolati secondo uno dei sistemi sopra evidenziati.

Nella tabella seguente si riporta il metodo della programmazione irrigua basato sull'effettiva capacità di ritenzione idrica del suolo, sul consumo idrico della coltura e sul calcolo del volume d'adacquamento, secondo la formula $V_a = (CC - V_i) / 100 \times da \times H \times 10.000 \text{ (m}^2 \text{)} \times 1 / \text{Eff}$.

A questa formula applicheremo il coefficiente di riduzione di circa il 30%, per tener conto, come sopra

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

illustrato, del volume di suolo effettivamente bagnato con l'irrigazione a goccia.

Operazione	Esempio di calcolo con sistema a goccia in terreno argilloso	Esempio di calcolo con sistema a goccia in terreno sabbioso
Volume d'adacquamento (Va)	$Va = 30/100 * 9/100 * 1,2 * 0,5 * 10000 / 0,9 = 180 \text{ m}^3/\text{ha} = 18 \text{ mm} = 18 \text{ l/m}^2$	$Va = 30/100 * 2,7/100 * 1,6 * 0,5 * 10000 / 0,9 = 72 \text{ m}^3/\text{ha} = 7,2 \text{ mm} = 7,2 \text{ l/m}^2$
Calcolo ETc giornaliera	$ETc = 6,6 * 0,70 = 4,62 \text{ mm/giorno}$	$ETc = 6,6 * 0,70 = 4,62 \text{ mm/giorno}$
Calcolo ETe giornaliera con Ks = 0,4 (40% ETc)	$ETe = 4,62 * 0,4 = 1,85 \text{ mm/giorno}$	$ETe = 4,62 * 0,4 = 1,85 \text{ mm/giorno}$
Turno irriguo con irrigazione convenzionale	$Tu = 180/46,2 = 4 \text{ giorni}$	$Tu = 72/46,2 = 1,5 \text{ giorni}$
Turno irriguo con irrigazione deficitaria	$Tu (a) = 180/18,5 = 10 \text{ giorni}$	$(a) Tu = 72/18,5 = 4 \text{ giorni}$
Durata dell'irrigazione (D)	$D = 18 \text{ (l/m}^2) / 1,6 \text{ (l/ora m}^2) = 11,25 \text{ ore}$	$D = 7,2 \text{ l/m}^2 / 1,6 \text{ l/ora m}^2 = 4,5 \text{ ore}$

Terreno argilloso: CC = 35,00 %; CA = 15,00 %; Adm = 20,0 %; RFum = CC-Vi = 9 %; H = 0,5 m; da = 1,2
 Terreno sabbioso: CC = 10,00 %; CA = 6,00 %; Adm = 20,0 %; RFum = CC-Vi = 2,7 %; H = 0,5 m; da = 1,6
 Vigneto con sestri 2,5 m x 1 m = 2,5 m²/pianta
 * 30% superficie bagnata per impianto a goccia da 1,6 l/ora m²

5.5 Inerbimento, copertura con manto erboso e colture per la fienagione

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta della copertura con manto erboso, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da pesticidi e fitofarmaci, ne migliora le caratteristiche pedologiche grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali le fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo.

Uno dei concetti cardine della copertura con manto erboso è infatti quello della conservazione e del miglioramento dell'humus, con l'obiettivo di determinare una completa decontaminazione del terreno dai fitofarmaci, antiparassitari e fertilizzanti di sintesi impiegati nelle precedenti coltivazioni intensive praticate.

La scelta di conduzione, dalla semina della copertura con manto erboso al mantenimento senza l'utilizzo di fertilizzanti chimici, anticrittogamici e antiparassitari, dà la possibilità di aderire a disciplinari biologici di produzione.

La realizzazione di un ambiente non contaminato da diserbanti, pesticidi e l'impiego di sementi selezionate di prato pascolo, minimizza l'impatto ambientale delle opere, consentendo una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto (stimato intorno ai 30 anni).

La peculiarità della situazione agronomica dell'area interessata dall'impianto agrovoltico, ha richiesto un'accurata selezione del miscuglio di sementi del prato pascolo in modo da assicurare:

- resistenza del prato alla siccità, al ristagno idrico e al calpestio, per le caratteristiche pedoclimatiche complesse del sito e per l'assenza di un impianto di irrigazione;
- crescita del prato anche nelle zone ombreggiate dai pannelli. Allo stesso tempo la vegetazione ha una crescita tale da non coprire o ombreggiare i pannelli, preservandone la producibilità.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

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 per la riduzione dell’erosione superficiale.

Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall’inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del 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. Le strutture dei pannelli fotovoltaici sono state concepite e installate in maniera tale da non ostacolare il passaggio delle macchine agricole.

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 totale**, ovvero il cotico erboso si manterrà su tutta la superficie, per aumentare l’infiltrazione dell’acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale.

L’inerbimento tra le interfile sarà di tipo **artificiale** (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla 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) 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 prevede 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; grazie alla presenza del pascolo tale operazione è svolta in modo naturale, attraverso lo sterco degli ovini.
- 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.
- Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. 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 pulizia dei moduli);
- Ad inizio primavera non è opportuno procedere con la trinciatura del cotico erboso poiché l’area è destinata al pascolo.

Le coperture con manto erboso, come dice la parola stessa, sono delle colture di copertura, generalmente si utilizzano due o più specie, le cui principali caratteristiche non sono quelle di dare dei benefici economici direttamente e nell’immediato, bensì indirettamente ed in un lasso di tempo più ampio, attraverso il

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA		

miglioramento ed il riequilibrio delle caratteristiche del terreno, condizioni mediante le quali risulta possibile l'ottenimento di produzioni più elevate e di qualità superiore. I vantaggi sono i seguenti:

- **Aumento della sostanza organica:** salvaguardano ed aumentano il contenuto della sostanza organica e di composti umici stabili del terreno, grazie alla riduzione delle lavorazioni ed alla biomassa formata, accrescono la disponibilità degli elementi nutritivi delle piante le quali se opportunamente micorrizzate saranno in grado di assorbire l'alimento direttamente dalla sostanza organica invece che solo dalla soluzione circolante.
- **Fissazione dell'azoto:** in presenza di leguminose opportunamente inoculate, e attraverso il pascolo viene favorita la creazione e la disponibilità di riserve di azoto a lenta cessione, nonché di fosforo e potassio assimilabile.
- **Maggior resistenza del terreno:** proteggono il suolo dalle piogge battenti che tendono a peggiorarne la struttura e riducono nelle aree collinari i fenomeni di ruscellamento e di erosione; tra l'altro, rallentano la velocità dell'acqua meteorica, permettendone una maggiore infiltrazione e quindi la costituzione di una maggiore riserva idrica.
- **Maggior composizione nella flora batterica e fungina:** contribuiscono alla formazione di un terreno sano e più vivo, in virtù della composizione di una flora batterica e fungina più equilibrate, in cui risultano aumentati gli organismi antagonisti e predatori a scapito di quelli dannosi.
- **Ostacolo e competizione delle malerbe:** Un più basso sviluppo delle malerbe, rispetto ad un terreno nudo; in particolare, le radici di alcune cover crops, come la Senape e la Faceliatanacetifolia, liberano sostanze che inibiscono fortemente la crescita delle infestanti.
- **Recupero elementi nutritivi:** minore lisciviazione degli elementi nutritivi durante i mesi piovosi, specie l'azoto, in quanto assorbiti dalle cover crops che successivamente con il loro interrimento li rimetteranno in circolo sotto forma organica.

Di seguito valori di biomassa aerea, azoto e lunghezza del periodo di crescita per alcune fra le più comuni specie leguminose coltivate:

Specie	Biomassa (t ha ⁻¹ s.s.)	Contenuto di azoto (Kg ha ⁻¹)	Periodo di crescita (mesi)
Trifolium subterraneum L. var Daliak	5.6	140	6
Trifolium subterraneum L. var . Nuba	6.8	206	6
Trifolium subterraneum L. var . Clare	6.3	209	6
Medicago rugosa Desr.	4.5	136	6
Medicago truncatella Gaer. var Sephi	10.6	327	6
Medicago scutellata Mill. var. Kelson.	9.5	282	6
Medicago scutellata Mill.var. Sava.	13.6	376	6
Vicia villosa Roth.	6.6	203	6
Lolium multiflorum L. Lam	5.7	196	6
Vicia sativa L.	5.6	142	6

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

<p style="text-align: center;">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>
--

E' inoltre 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'imbollatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciacondizionatrice, 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 (striscie di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imbollatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimbollatrice (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 rotoimbollatrice 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.



Rotopresse a camera variabile



Rotopresse a camera fissa

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 e, 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 e l'estensione agricola disponibile, determinerà una redditività accettabile.

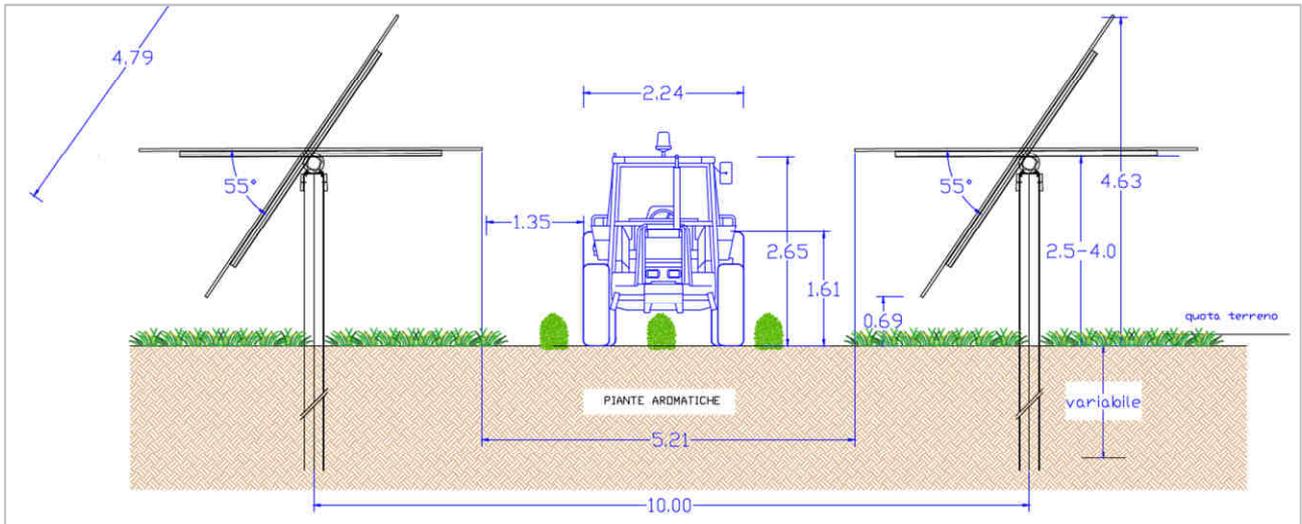
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

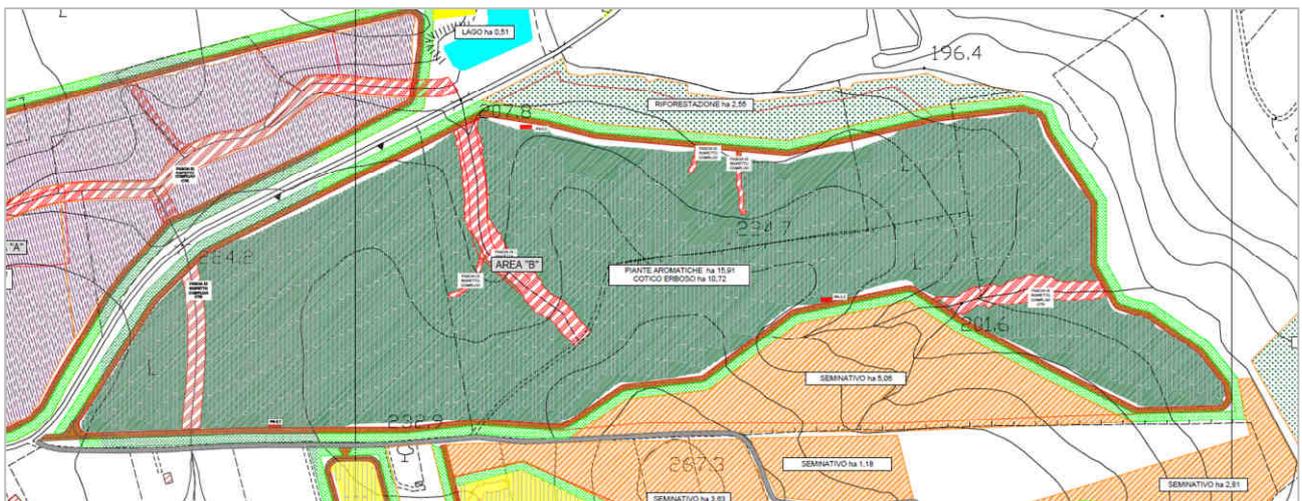
5.6 Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica

Una delle principali colture previste è costituita dall'implementazione tra le file di moduli fotovoltaici di *Piante aromatiche quali Rosmarino, Lavanda e Origano.*

Difatti, la conformazione del campo fotovoltaico con tracker posti con un interasse di 10 metri ne permette la coltivazione nello spazio libero interfilare pari a circa 5,20 metri anche con mezzi meccanici per la raccolta (es. scavattrice) come rappresentato nella figura seguente.



In particolare nelle aree contrassegnate come "B" ed "E" del parco agrivoltaico saranno impiantate con piante aromatiche e officinali circa 22,25 ettari netti in abbinamento a 15,18 ettari di inerbimento/cotico erboso sotto i tracker. come rappresentato nella planimetria di progetto agronomico di seguito riportata per estratti.



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Aree "B" ed "E" – Piante aromatiche e cotico erboso sotto i moduli

Rosmarino

Una coltura interessante che potrà essere praticata sia tra i sestri dell'oliveto posto nella fascia perimetrale dell'impianto che tra i filari di moduli fotovoltaici è il *Rosmarinus officinalis*. Si tratta di un arbusto perenne sempreverde e cespuglioso, unico rappresentante del suo genere nella famiglia delle *Labiatae*.



Un tipico campo di rosmarino

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

Il *Rosmarinus officinalis* è originario di tutto il bacino del Mediterraneo, in particolare delle zone costiere. Lo si ritrova, allo stato spontaneo, principalmente su terreni aridi e soleggiati. Entra a far parte della macchia mediterranea, colonizzando scogliere e anfratti tra le rocce. È diffuso dal livello del mare fino a 650 metri di altitudine. L'impollinazione avviene quasi sempre ad opera di insetti. In particolare le api e i bombi vengono fortemente attirati dai fiori e dal profumo emanato da questa pianta.

L'apparato radicale è molto sviluppato, fibroso e resistente, e consente alla pianta di vivere in terreni aridi, poveri e siccitosi. È molto utile per rendere più compatti i terreni e evitare le frane.

Per quanto riguarda l'esposizione, il rosmarino è una pianta che sta bene al sole o a mezz'ombra. Si tratta di una pianta mediterranea che ha bisogno di caldo, secco e sole ma anche in mezz'ombra cresce senza problemi se almeno le temperature sono buone ed il suolo non eccessivamente umido.

Il *Rosmarinus officinalis* non necessita di terreni particolarmente ricchi, crescendo bene anche in terreni poveri e calcarei. Si mette a dimora nel mese di marzo aprile. Il rosmarino non è sotto questo aspetto una pianta esigente. Vive molto bene nei substrati sciolti e ben drenati, anche sabbiosi. Predilige un pH alcalino e terreni caratterizzati dalla presenza di buone quantità di calcio.

Un arbusto in salute può rimanere fiorito per buona parte dell'anno, specialmente dove gli inverni non sono particolarmente freddi. Teniamo presente però che sotto l'aspetto della stagionalità il rosmarino si comporta in maniera particolare. Dove gli inverni risultano miti e le estati invece molto calde la pianta presenta il fenomeno della estivazione. Questo significa che durante i mesi di luglio e agosto entra in un periodo di riposo vegetativo. Smette di crescere e di fiorire per conservare le forze per stagioni meno estreme. È invece capace di rimanere attivo e fiorito per tutto il resto dell'anno. In aree con estati meno arroventate il riposo vegetativo si ha invece durante i mesi invernali.

Il rosmarino è capace di resistere bene all'aridità e, come nel suo ambiente naturale, spesso per sopravvivere gli è sufficiente l'umidità presente nell'aria. In linea generale, per piante in piena terra, dovremo ricorrere ad irrigazioni solo durante il primo anno dalla messa a dimora distribuendo abbondante acqua ogni circa 15 giorni, in mancanza di precipitazioni. Passato questo periodo interverremo solo in caso di siccità molto prolungate durante i mesi caldi, senza tenere presente i brevi scrosci di pioggia, anche abbondanti (che spesso non riescono a penetrare in profondità, venendo quasi completamente dilavati).

Il periodo migliore per la messa a dimora è l'autunno, per il Centro-Sud e le zone costiere. La distanza ideale tra una pianta e l'altra è di 70-100 cm, nell'impianto vengono poste ad una distanza di 2,5m tra loro e dagli olivi ad una distanza di 2,5m per facilitare la raccolta delle olive. Se invece si vuole ottenere una siepe e vederla fitta in breve tempo si potranno distanziare anche solo di 50 cm.

Questo arbusto non necessita strettamente di essere potato ma nel nostro caso per mantenere la pianta tra i filari verranno effettuate delle potature già dal primo anno e tagliare i rami a metà. In questa maniera rinforzeremo la pianta e, cimandola, la stimoleremo a creare numerosi rametti secondari che daranno un aspetto più pieno e compatto all'insieme. Questo procedimento andrà ripetuto tutti gli anni. Ricordiamoci, inoltre, che la pianta fiorisce prevalentemente sulle nuove branche.

La potatura quindi stimola anche questo aspetto decorativo. In fase di potatura bisogna solo prestare attenzione a non scendere troppo in basso lasciando solo la parte legnosa alla base. Il rosmarino infatti non è capace di ricacciare dalle radici o dal legno e la pianta resterebbe quindi irreparabilmente danneggiata.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

La raccolta dei rami del rosmarino può essere effettuata durante tutto il periodo dell'anno. La raccolta si effettua tagliando porzioni apicali dei rami. La raccolta permette di contenere la crescita del rosmarino stimolandolo a produrre nuovi getti.

Lavanda

Altra coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto fotovoltaico è la lavanda (*Lavandula* sp.pl.). Si tratta di una 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 coltura 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.



Un tipico campo di lavanda

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 (o il lavandino) 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;

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

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.

I ristagni d'acqua sono dannosi: occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni o a fuoriuscite d'acqua sotterranea, pertanto, della parte centrale dell'appezzamento, si prevede di risolvere con drenaggi, fossi e scoline.

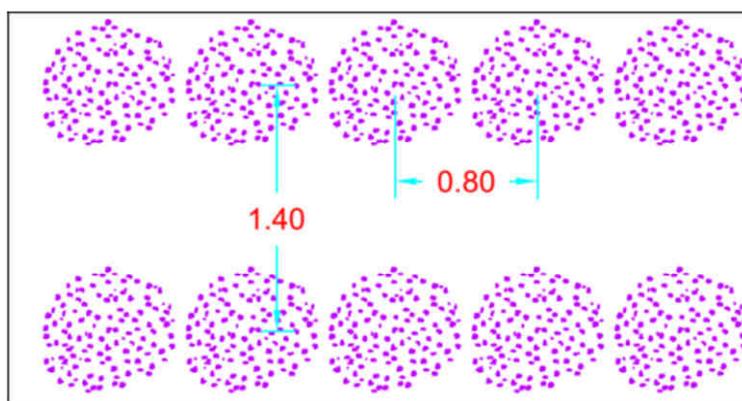
È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno.

Per questo motivo si procederà con una fase sperimentale, in modo da riscontrare al meglio il comportamento a livello fitopatologico che potrà avere la coltura nell'area.

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.

La lavanda sarà disposta con un sesto di m 0,80 x 1,40.

Questo schema consentirà di ottenere tre file per ogni interfila di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura.



Sesto di impianto per lavandeto meccanizzabile

Nel primo anno le piante verranno potate, per impedire che fioriscano e per favorire l'irrobustimento del fusto; già dal secondo-terzo anno dovrebbero raggiungere un'altezza e un diametro compresi tra i m 0,60 e i m 1,50.

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.

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

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
<p style="text-align: center;">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescita 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.

Origano

L'origano è una pianta aromatica molto diffusa e popolare nel nostro paese. Entra infatti a far parte di un gran numero di ricette, in particolare in abbinamento al pomodoro, alla mozzarella, al pesce e alle verdure. Viene comunemente venduto secco, visto che riesce a conservare ottimamente il suo sapore e profumo (e, anzi, viene esaltato). Può però anche essere utilizzato fresco, specialmente in abbinamento a piatti freddi.

È una erbacea coltivata molto comunemente perché oltre ad essere molto semplice da mantenere, risulta incredibilmente utile e eclettica. È inoltre molto amata dalle api entrando a far parte di molti mieli millefiori o, in casi particolari, in special modo in ambiente montano e nella macchia mediterranea, diventa protagonista assoluto della bottinatura. È sempre stata considerata pianta medicinale grazie alle sue proprietà antisettiche, antispasmodiche, digestive, diuretiche e toniche.

Si tratta di una erbacea perenne cespitosa, la cui altezza può andare da 30 fino ad 80 cm a seconda della varietà (generalmente si ferma a circa 50 cm), dotata di rizoma legnoso e produce steli rossastri. Le foglie sono opposte, ovate, arrotondate, con differente colorazione sulle due pagine.

I fiori, rosati o bianchi, sono riuniti in spighe che formano pannocchie apicali. Compaiono a metà estate e maturano producendo piccole capsule contenenti i semi.

Si possono distinguere diverse varietà, caratterizzate ognuna da un aroma specifico. È quindi possibile, per l'appassionato, creare un piccolo angolo con una bella collezione.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Il nome origano deriva dal greco e letteralmente significa "gioia della montagna" o anche "bellezza dei monti".

La coltivazione dell'origano è molto semplice e si adatta a praticamente tutte le regioni italiane, con l'eccezione delle aree montane al di sopra dei 1000 metri.

Richiede poche cure, è piuttosto resistente al freddo e ai parassiti. Può essere coltivata sia in piena terra sia in vaso.

Questa aromatica predilige esposizioni ben soleggiate e calde. In queste condizioni cresce vigorosamente e risulta sensibilmente più profumata.

Il suolo deve essere leggero, fertile, aerato e ricco di materia organica. Non deve assolutamente risultare pesante, anzi, l'ideale è che risulti piuttosto secco e ottimamente drenato.

L'origano ha bisogno della luce del sole, e non teme la siccità. Per questo è bene annaffiarlo poco, avendo cura di non lasciare acqua stagnante alla base del cespuglio.

Le annaffiature devono continuare per il periodo estivo, mentre in autunno e in inverno sono di solito sufficienti le piogge naturali.

Una volta cresciuto, l'origano si presenta come una pianta cespugliosa, alta circa cinquanta centimetri, con rami pieni di foglioline aromatiche: sulla cima dei rami, si sviluppano i fiori.

L'origano è una pianta perenne, e gli esemplari adulti forniranno due raccolti all'anno, nel periodo della fioritura: è essenziale che la pianta venga curata e che vengano eliminati i rametti malati o rotti, via via che si presentano.

Quando si sviluppano i fiori, è arrivato il momento di raccogliarli: lo si può fare con un paio di forbici da giardinaggio, avendo cura di staccare solo le punte dei rami.

I fiori dovranno poi essere essiccati: è importante che questa procedura venga fatta seguendo alcuni accorgimenti, allo scopo di preservare la fragranza e l'aroma dell'origano.

I fiori devono infatti essere posti a essiccare all'ombra, e non alla luce diretta del sole. Una volta secchi, i fiori possono essere sbriciolati e conservati in barattoli alimentari in vetro.

Ma è anche possibile usare le foglioline fresche, direttamente sui nostri piatti: la raccolta delle foglie si può fare durante tutto l'anno, semplicemente staccando le foglie che ci servono per cucinare.

Nel periodo autunnale e invernale, ci si continua a prendere cura delle piante di origano estirpando le eventuali erbacce che saranno cresciute alla base dei cespugli, e controllando che non ci siano rami secchi o malati da tagliare.

Di seguito le varietà che si possono trovare più facilmente in commercio:

Origanum vulgare	Origano comune	Fogliame verde vivace Fiori dal rosa al lilla	Circa 60 cm	È la varietà più comune
	'Aureum'	In primavera il fogliame risulta giallo, per poi virare al verde acido. I fiori sono rosa	30 cm	Ideale come coprisuolo Sapore che richiama leggermente il limone

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

	'Polyphant'	Foglie spruzzate di crema e di color verde chiaro, Fiori rosa pallido con brattee rosse.	Circa 50 cm	Richiama leggermente il sapore del timo
	'Compactum'	Foglie verde vivace e fiori bianchi	15 cm	Compatta e bassa, adatta come coprisuolo

L'origano non ha bisogno di particolari cure, perché è una pianta resistente alle malattie e agli attacchi di funghi e parassiti.

A volte si verificano però attacchi di afidi: in questo caso, è possibile intervenire con dei prodotti per la cura delle piante aromatiche.

Il pericolo più grande per le piante d'origano è costituito dal ristagno dell'acqua dopo l'annaffiatura o dopo la pioggia: per questo motivo è bene accertarsi che il terreno sia drenante al punto giusto.

Nel caso in cui l'acqua ristagni, infatti, le radici potrebbero marcire, portando alla morte tutta la pianta.

Essendo tipica di ambienti caldi, l'origano è sensibile alle temperature fredde: la sua resistenza però è tale che si rivela necessario proteggere le piante dal freddo solo nel caso in cui le temperature calino bruscamente.



Un tipico campo di origano

La raccolta dell'origano si effettua in maniera scalare lungo il corso dell'anno utilizzando le foglioline e le sommità fiorite (raccolte possibilmente di primo mattino) secondo necessità.

Per conservarlo si tagliano i rametti prima che i fiori si schiudano, si riuniscono in mazzetti e si fanno seccare all'ombra appendendoli a testa in giù.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

5.7 Seminativo

Il frumento duro appartiene alla categoria delle colture rustiche ovvero di specie che resistono a condizioni di crescita e di maturazione anche non favorevoli e quindi, tolleranti a condizioni di stress ambientale (freddo, siccità) e capaci di dare produzioni interessanti in condizioni di terreno anche poco fertile, non ottimale.

Varietà del passato rimaste autentiche e originali, ovvero che non hanno subito alcuna modificazione da parte dell'uomo per aumentarne la resa e si distinguono per le pregevoli caratteristiche qualitative e nutrizionali che ne fanno ingredienti prioritari in preparazioni dietetiche e salutistiche.

Sono diverse le motivazioni che hanno spinto l'uomo ad abbandonare progressivamente questi "grani antichi", tra cui la loro ridotta capacità di competere con i "grani moderni" sia in termini di rese produttive, che di resistenza ai patogeni e alle avversità climatiche.

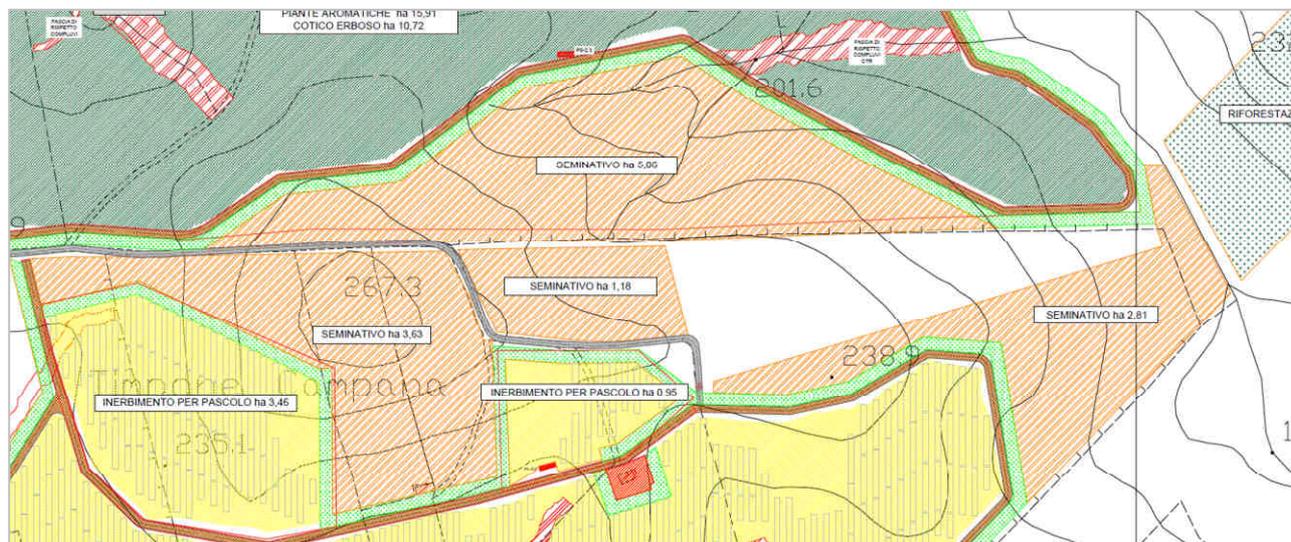
Il frumento è una specie che non ha particolari esigenze in termini pedologici, piuttosto si adatta ad un'ampia condizioni di terreni fornendo tuttavia, i migliori risultati in quelli di medio impasto, tendenzialmente argilloso e che siano ben strutturati, drenati e ben dotati di sostanza organica.

Per la scelta della varietà da coltivare sono stati presi in considerazione i risultati ottenuti dallo studio specifico realizzato da CREA-CI nel progetto *BIODURUM "Rafforzamento dei sistemi produttivi del grano duro biologico italiano"*. In tale studio sono stati rilevati ed elaborati le prestazioni produttive, l'epoca di spigatura e le principali fitopatie di 19 varietà di grano duro biologico.

La resa media delle 19 varietà in prova è stata di 3,37 t/ha, con notevoli differenze tra i genotipi a confronto; la varietà con la resa media più elevata è stata *Antalis* (4,20 t/ha), che ha prodotto il 25% in più rispetto alla media di campo, seguita dalle cultivar *Marco Aurelio* (4,15 t/ha), *Svevo* (4,08 t/ha), *Simeto*, (4,00 t/ha), *Saragolla* (3,97 t/ha) ed *Emilio Lepido* (3,94 t/ha).

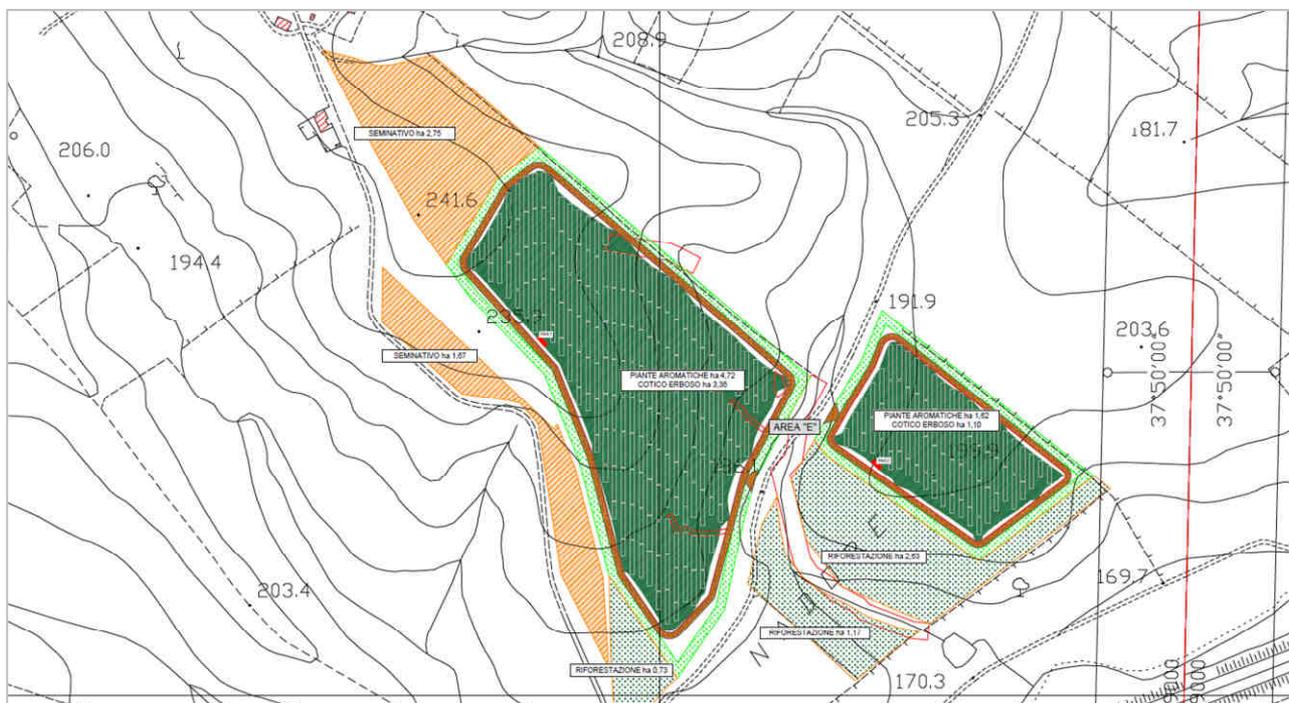
Nell'area agricola dell'impianto fotovoltaico si è deciso, in base agli studi analizzati precedentemente, di sperimentare la coltivazione della varietà *Antalis*.

In particolare *nelle aree contrassegnate come "B", "C" ed "E" del parco agrivoltaico saranno seminati a grano duro circa 17,10 ettari come rappresentato nella planimetria di progetto agronomico di seguito riportata per estratti.*



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Aree "B", "C" ed "E" – Seminativo di grano duro (anche detti "grani antichi")

Le *lavorazioni* che vengono eseguite sul frumento possono essere distinte in principali e secondarie. L'aratura è la classica lavorazione principale, che viene di solito eseguita ad una profondità di circa 30 cm. Diffusa è anche l'aratura a doppio strato, la quale prevede una prima ripuntatura profonda del suolo alla profondità di 60 cm, seguita dall'aratura. Le due operazioni possono essere eseguite contemporaneamente, mediante l'impiego di aratro ripuntatore.

La zollosità del suolo viene successivamente ridotta grazie alle lavorazioni complementari (frese rotative, erpicatura, frangizollatura), le quali consentono la preparazione di un letto di semina ben livellato ed affinato.

Il grado di affinamento del letto di semina atto ad accogliere il seme, deve consentire una buona circolazione di aria limitandone i ristagni idrici e un intimo contatto terreno – seme per fornire allo stesso sia l'ossigeno che l'umidità necessari per la germinazione. A questo scopo, il grado di affinamento delle zolle deve essere direttamente proporzionale alla grandezza del seme.

I cereali vernini, nei nostri ambienti meridionali a clima mediterraneo, *non necessitano, in genere, degli apporti irrigui, poiché beneficiano delle piogge autunno-invernale.* La variabilità nella quantità e distribuzione delle precipitazioni nelle diverse annate può condizionare i risultati finali di produzione è, comunque nella fase di emergenza e di accostamento i consumi d'acqua restano molto limitati.

Una buona piovosità durante il ciclo colturale, è stimato intorno ai 400-600 mm, purché ben distribuiti nei mesi, specialmente nelle fasi di levata-allegagione e di inizio di maturazione.

Il frumento teme principalmente gli eccessi di piovosità nel periodo invernale, particolarmente nelle fasi di emergenza e in quello di accostamento in quanto creano uno stato asfittico nel terreno con conseguente asfissia radicale, diradamenti per mortalità delle piantine e condizioni favorevoli allo sviluppo di malattie fungine con evidenti sintomatologie di attacchi da marciume a livello radicale.

La *densità di semina* è influenzata da differenti fattori tra i quali annoveriamo:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

- La differente capacità di accostamento tra le cultivar, dipendente anche dalla disponibilità di azoto;
- Il tipo di terreno: con terreni compatti è consigliabile aumentare la densità di semina del 10%;
- L'epoca di semina: le semine effettuate in epoche ottimali consentono una riduzione della dose di seme mentre, è utile aumentare la dose del 5% per ogni settimana di ritardo per semine che vanno oltre il periodo ottimale (dopo il 1° novembre nel Nord Italia);
- Condizioni del letto di semina: occorre aumentare le dose di semina per letti non ben preparati e che non consentono una idonea profondità di semina.

Pertanto, condizioni di preparazione del terreno sfavorevoli a una buona germinazione, scarse condizioni di temperatura che si hanno spesso in concomitanza con semine tardive, insufficiente umidità del terreno, presenza di insetti che fanno temere diradamenti di piante in fase di nascita o dopo l'emergenza, bassa germinabilità delle sementi, sono tutti fattori che richiedono e comportano maggiori quantità di sementi rispetto a quella necessaria in condizioni ottimali.

In terreni eccessivamente compatti e/o che abbiano la tendenza a formare una crosta superficiale (es. terreni limosi), è consigliabile aumentare sensibilmente la densità di semina (indicativamente + 10-20% di seme), recuperando le perdite di piante che determinano una riduzione dell'investimento iniziale.

La densità di semina viene espressa come numero di piante/m² e poi convertita in kg/ha, tenendo conto di alcuni altri parametri del seme come di seguito specificato:

- peso di 1.000 semi: 42 g
- n. di piante desiderate/ m² : 400
- germinabilità del seme: 90%

Dose di semina = (42 x 400)/90 = 187 kg/ha

Tenendo conto del peso di 1.000 semi delle differenti varietà e delle diverse variabili che si riscontrano alla semina, le dosi più frequenti sono di 160 kg/ha impiegati nelle regioni meridionali in normali condizioni, ai 180 kg/ha impiegati nell'Italia settentrionale in condizioni buone di semina, ma si raggiungono anche i 220 – 250 kg/ha in condizioni difficili di terreno e in semine tardive.

L'obiettivo è quello di avere una densità finale ottimale di 600-700 spighe/m² per il grano tenero e 450 – 550 spighe/m² per quello duro; questo si può ottenere con 400-500 piante/m² per il tenero e 350-400 piante/m² per il grano duro.

Questi range di 600-700 spighe o di 450 – 550 spighe/m² assicurano il migliore compromesso fra quantità e qualità alla raccolta, rispettivamente per il frumento tenero e duro.

Ovviamente, nelle zone aride e in terreni più poveri, le densità consigliate possono essere inferiori.

Semine troppo fitte penalizzano la crescita della pianta e lo sviluppo della spiga, aumentano il rischio di malattie e di allettamento, compromettendo il risultato economico.

Semine troppo rade, specie con varietà che accostiscono poco, possono limitare il potenziale produttivo e favorire lo sviluppo di erbe infestante.

La raccolta del frumento viene eseguita allorché la vegetazione è secca e le cariossidi hanno raggiunto la piena maturazione con un contenuto in umidità del 13-14%. A livello di contrattazione commerciale il valore di riferimento è del 13% in umidità.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

Dal punto di vista qualitativo sarebbe preferibile raccogliere prima, con un umidità superiore, ma questo non è economicamente conveniente tenendo conto delle spese di essiccazione.

La raccolta è ormai completamente meccanizzata con l'impiego di mietitrebbie, che provvedono in un unico passaggio al taglio della pianta e la separazione della granella dalla paglia.

Quest'ultima può essere raccolta, pressata in balle o in rotoballe, oppure interrata (previo intervento con una concimazione azotata per favorire l'attività microbica di decomposizione), o in alternativa bruciata, rispettando in tal caso le modalità previste nell'ambito della condizionalità.

Durante la raccolta le perdite di granella dovrebbero essere limitati all'1-2%: ragione per cui, l'operazione di mietitrebbiatura, va eseguita per tempo, riducendone al minimo le perdite dovute a sgranatura, rottura delle spighe o dei culmi e lesioni delle cariossidi.

Per la concimazione gli aspetti da considerare sono la dose, l'epoca di somministrazione e il tipo di concime.

Poiché l'elemento non si accumula nel terreno e i rilasci sono discontinui nella stagione colturale, la gestione della concimazione azotata richiede particolare attenzione, considerato che influisce in modo determinante sulla qualità della produzione e sulle sue caratteristiche qualitative, in particolare sul tenore proteico della granella. Fondamentale è l'epoca di somministrazione, che viene stabilita in funzione della fase di sviluppo della pianta e della forma chimica con cui l'elemento è contenuto nel fertilizzante.

La dose totale va calcolata in base alle asportazioni della coltura, alla fertilità del terreno, alla fertilità residua della coltura precedente (precessione colturale) che può arricchire o impoverire il terreno dell'elemento e alle condizioni termopluviometriche dell'ambiente, in quanto la temperatura influisce sulla velocità di mineralizzazione e le piogge sul dilavamento dei nitrati.

Nel caso dell'azoto vengono in genere asportate 2,8 – 3,0 kg. di unità per quintale di granella prodotta (e relativa paglia).

Data la forte mobilità dell'elemento, dosi superiori al necessario o in momenti di scarsa richiesta della coltura, facilmente dilavano come nitrati (N--N03) nelle falde e corpi acquiferi, con gravi compromissioni ambientali.

Al fine di ridurre al minimo le perdite per lisciviazione, si cerca di intervenire frazionando l'azoto in 2 - 3 interventi: si possono utilizzare fertilizzanti contenenti azoto a pronto effetto, ma si possono distribuire anche forme azotate più innovative (a lenta cessione o a cessione controllata) in un'unica soluzione.

L'epoca in cui si deve apportare la maggior quota della dose totale, preventivamente calcolata, sarà a partire dallo stadio di fine accettazione – inizio levata, utilizzando forme di azoto pronto come il nitrato ammonico o l'urea privilegiando quest'ultima considerando il minor costo dell'unità fertilizzante. In questa fase le dosi da apportare possono essere di 50-80 kg.

Con il progredire della levata, i fabbisogni di azoto possono essere integrati dall'attività di nitrificazione: in questa fase l'agricoltore dovrà apportare 30-50 kg/ha di azoto. L'ultima somministrazione allo stadio di botticella è spesso limitata ai frumenti di forza per aumentarne la qualità (tenore proteico, W P/L, ecc.), diversamente non si rende necessaria.

Un'altra aspetto relativo alla tecnica colturale è la gestione della flora infestante. I danni determinati dalla flora infestante sono dovute alla competizione per i fattori vitali quali H2O, le sostanze minerali e la luce, fattori fondamentali per la crescita delle piante.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
<p style="text-align: center;">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

Le malerbe oltre ad avere radici più sviluppate (es. l'avena selvatica arriva fino ai 400 metri, più della doppio del frumento), hanno anche una maggiore efficienza d'utilizzo dell' H₂O, il che vuol dire che, persino a parità di consumo di acqua rispetto al frumento, esse sono in grado di produrre molta più biomassa e quindi crescere più vigorose: questo è uno dei motivi per i quali, in situazioni di siccità, la competizione con le infestanti provoca più danni alla coltura.

La competizione per le sostanze nutritive riguarda soprattutto l'azoto, in quanto come per l'acqua, le infestanti sono in grado di utilizzare l'elemento azotato in quantità maggiori e più efficientemente, in particolare quando le concimazioni non sono accompagnate da un efficace controllo delle malerbe con conseguenti cali di produzione, visto che se ne avvantaggiano molto di più le infestanti dell'elemento, a scapito della coltura.

I metodi che attualmente permettono di eliminare o limitare lo sviluppo delle erbe infestanti sono il Metodo preventivo e agronomico ed il Metodo diretto.

Il metodo preventivo e/o agronomico espleta un certo controllo sullo sviluppo delle infestanti, condizionando la presenza di certe specie, anziché altre: una buona pratica agronomica che preveda l'avvicendamento colturale, la buona preparazione del letto di semina e l'uso di semente certificata esente da semi di erbe infestante, rientrano fra questi metodi di controllo cosiddette "preventivi".

La densità di semina esplica effetti non meno significativi sul controllo delle malerbe.

Il metodo diretto consiste nel diserbo meccanico, che nei cereali autunno – vernini prevede l'utilizzo dell'erpice strigliatore a denti flessibili o snodati; si tratta di attrezzi caratterizzati da denti articolati tra loro in grado di smuovere gli strati superficiali di terreno e quindi di sradicare le malerbe.

Il diserbo chimico sarà assolutamente da vietare.

5.8 Colture arboree ed aromatiche nella fascia perimetrale

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale.

La scelta è ricaduta sull'impianto di ulivi impiegabili sia utilizzate sia a scopo decorativo che agricolo; tra i sesti degli ulivi verranno coltivate delle piante aromatiche (rosmarino), per velocizzare i tempi di crescita vegetativa e massimizzare la funzione di mitigazione visiva e paesaggistica.

Sull'impianto dell'oliveto le piante sono disposte su due file distanti 4,00 m, le distanze tra gli alberi posti sulla stessa fila è pari a 7.5 m.

Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 3,75 m, per facilitare l'impiego della raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso "a zig zag", riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia.

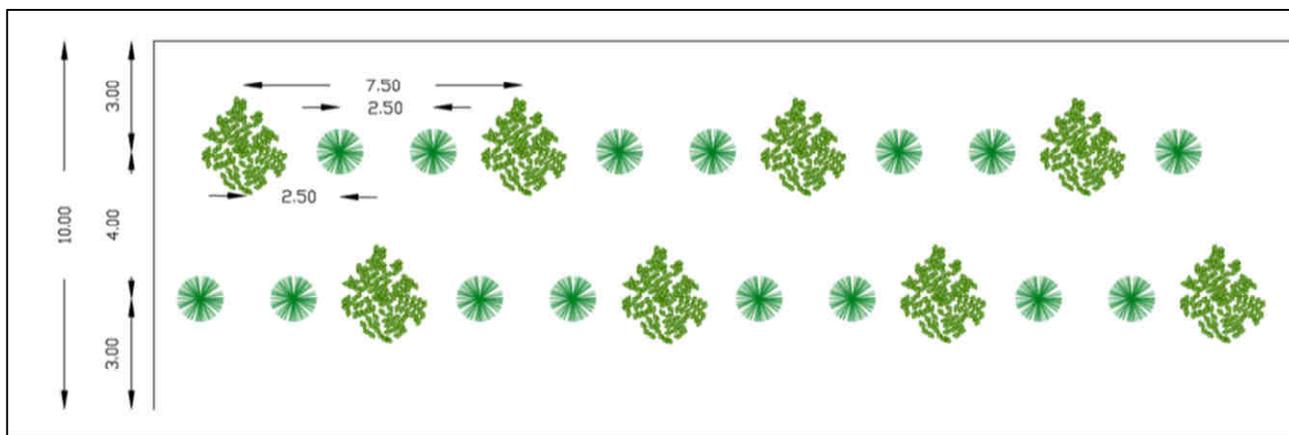
Tra gli ulivi posti sulla stessa fila vengono impiantate le piante aromatiche di rosmarino ogni 2,5 metri, è stata scelta questa distanza dagli alberi di olive al fine di garantire la raccolta delle olive.

Ogni anno le piante di rosmarino vengono potate per mantenere una forma arbustiva bassa di circa 1 metro dal suolo.

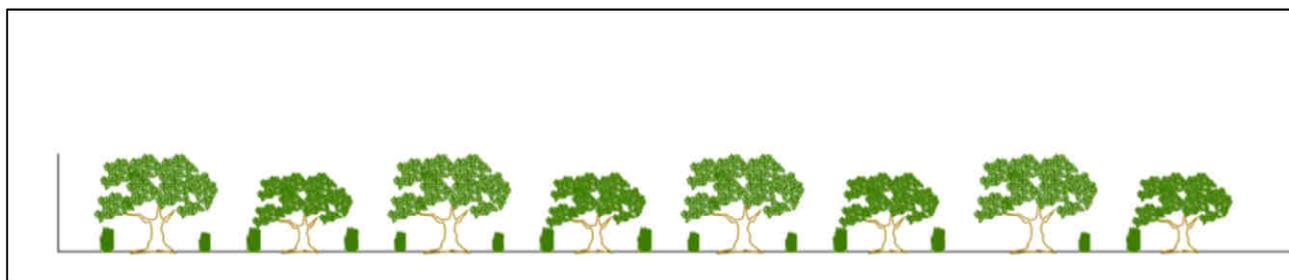
Complessivamente saranno impiantati ad uliveto misto ad arbusti, per la sola fascia di mitigazione perimetrale circa 14,50 ettari.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO+ X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Disposizione delle file di olivi e rosmarino nella fascia perimetrale – pianta



Disposizione delle file di olivi e rosmarino nella fascia perimetrale – prospettiva

Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale.

Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento degli olivi, 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 regolare l'altezza), installate anteriormente alla trattore, per poi essere rifinite con un passaggio a mano.

Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi.

Per quanto l'olivo sia una pianta perfettamente adatta 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.

5.9 Apicoltura

Più del 40% delle specie di invertebrati, in particolare api e farfalle, che garantiscono l'impollinazione, rischiano di scomparire; in particolare in Europa il 9,2% delle specie di api europee sono attualmente minacciate di estinzione (IUCN, 2015). Senza di esse molte specie di piante si estinguerebbero e gli attuali livelli di produttività potrebbero essere mantenuti solamente ad altissimi costi attraverso l'impollinazione artificiale.

Le api domestiche e selvatiche sono responsabili di circa il 70% dell'impollinazione di tutte le specie vegetali viventi sul pianeta e garantiscono circa il 35% della produzione globale di cibo. Negli ultimi 50 anni

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

la produzione agricola ha avuto un incremento di circa il 30% grazie al contributo diretto degli insetti impollinatori.

A scala globale, più del 90% dei principali tipi di colture sono visitati dagli Apoidei e circa il 30% dai ditteri (tra cui le mosche), mentre ciascuno degli altri gruppi tassonomici visita meno del 6% delle colture. Alcune specie di api, come l'ape occidentale (*Apis mellifera*) e l'ape orientale del miele (*Apis cerana*), alcuni calabroni, alcune api senza pungiglione e alcune api solitarie sono allevate (domesticate); tuttavia, la stragrande maggioranza delle 20.077 specie di apoidei conosciute al mondo sono selvatiche.

Gli impollinatori svolgono in natura un ruolo vitale come servizio di regolazione dell'ecosistema. Si stima che l'87,5% (circa 308.000 specie) delle piante selvatiche in fiore del mondo dipendono, almeno in parte, dall'impollinazione animale per la riproduzione sessuale, e questo varia dal 94% nelle comunità vegetali tropicali al 78% in quelle delle zone temperate (IPBES, 2017).

E' stato dimostrato che il 70% delle 115 colture agrarie di rilevanza mondiale beneficiano dell'impollinazione animale (Klein et al., 2007).

La protezione degli insetti impollinatori, in particolare apoidei e farfalle è quindi di fondamentale rilevanza, poiché essi svolgono un importante ruolo nell'impollinazione di una vasta gamma di colture e piante selvatiche.

La maggior parte delle piante di interesse agricolo necessita degli insetti pronubi per l'impollinazione. A causa di alcune scelte della moderna agricoltura come la monocoltura, l'eliminazione delle siepi e l'impiego dei fitofarmaci, nonché l'alterazione e la frammentazione delle aree naturali, l'ambiente è divenuto inospitale per la maggior parte degli insetti pronubi.

Il declino della presenza dei pronubi selvatici ha fatto sì che l'importanza delle *Apis mellifera* sia diventata fondamentale per alcune colture.

In Europa, quasi metà delle specie di insetti è in grave declino e un terzo è in pericolo di estinzione. Il cambiamento dell'habitat e l'inquinamento ambientale sono tra le principali cause di questo declino.

In particolare, l'intensificazione dell'agricoltura negli ultimi sei decenni e l'uso diffuso e inarrestabile dei pesticidi sintetici rappresenta uno dei principali fattori di decremento delle popolazioni e di perdita di biodiversità degli insetti pronubi negli ultimi tempi.

L'ubicazione dell'apiario è una componente fondamentale per un'apicoltura di successo, assicurando che nella zona deputata per costituire la postazione produttiva ci siano le condizioni per permettere la permanenza delle colonie nel migliore dei modi possibili. Fondamentale è che ci sia un pascolo abbondante con fonti di polline per i periodi primaverile ed autunnale, importanti per lo sviluppo delle colonie e per la creazione della popolazione invernale di "api grasse".

Altra cosa non indifferente è l'orientamento che dovrà consentire un buon soleggiamento invernale. Dobbiamo proteggerle dai venti, inoltre le api hanno bisogno di punti di riferimento per limitare la deriva e bisogna stabilire quanti alveari mettere in ogni apiario, tenendo conto del fatto che meno alveari ci sono, migliori saranno i risultati che otterremo.

La distanza da fonti di inquinamento potenziali, da colture trattate ed una flora composta da colture arboree selvatiche o coltivazioni biologiche diventano requisito ideale.

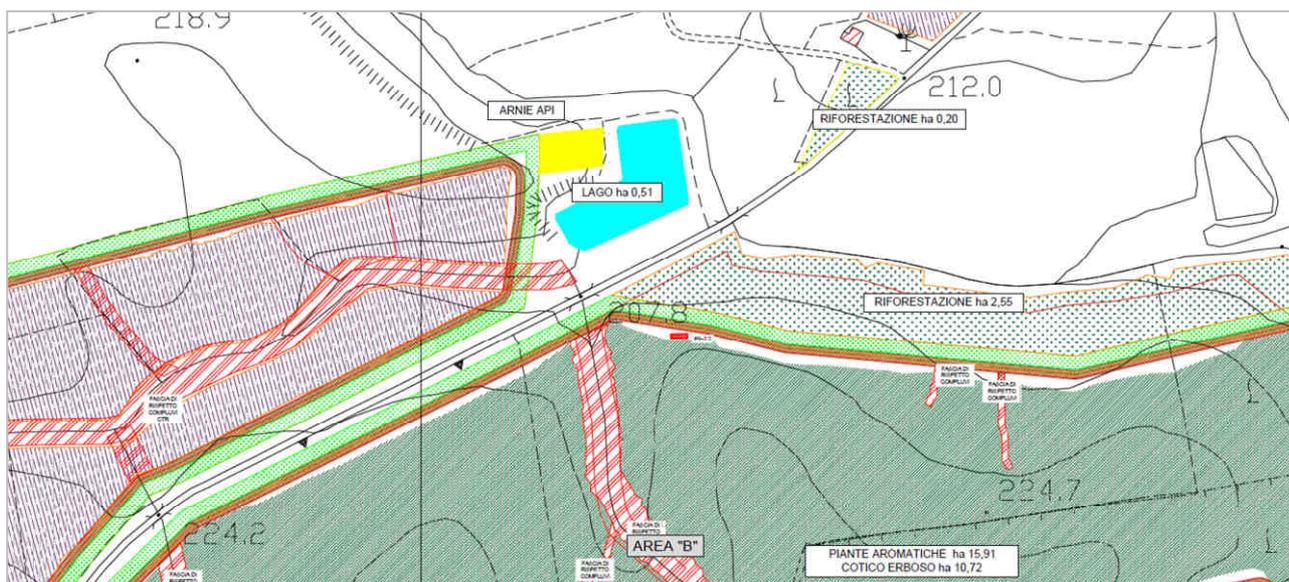
La scelta dell'ubicazione dell'apiario ha una importanza enorme e contribuisce in percentuali altissime ai risultati del nostro lavoro, molto più di quanto non si pensi. In forza di quanto previsto dal regolamento

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86,95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

dell’Anagrafe Apistica, può essere utilizzata, a supporto, cartografia stampata derivata anche da supporti informatici.

Per tale motivo si è deciso di introdurre all’interno del parco agrovoltaico delle zone adibite all’ubicazione delle arnie di api come indicato nel lay-out d’impianto (tra le aree “A” e “B”) in posizione limitrofa al lago esistente, al vigneto ed alle piante aromatiche della zona “B” così da avere tutte le condizioni necessarie.

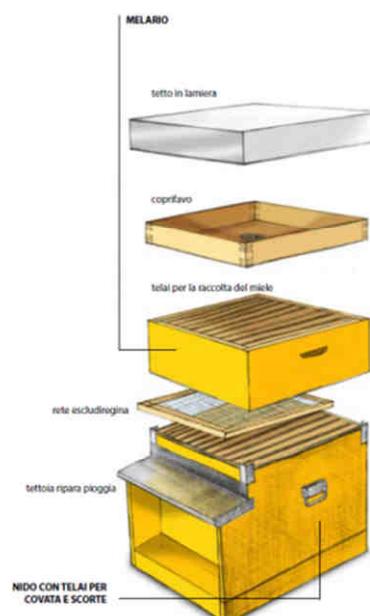


Posizionamento arnie di api

I requisiti degli apiari sono differenti in base al sistema di conduzione che si intende applicare. Per gli apicoltori stanziali le cose si complicano in quanto il dover pensare ad una collocazione permanente ci impone di far fronte a tutte le criticità che potrebbero interferire con il benessere delle famiglie.

L’esperienza sul campo ci insegna che apiari apparentemente molto simili possono portare risultati diametralmente opposti sulla produttività e la salute delle api; fattori quali: le correnti del vento, l’umidità ambientale, l’approvvigionamento idrico, la saturazione dell’area ecc. possono dare adito a problematiche sia sanitarie che produttive. Il posizionamento degli apiari è regolato dall’ art. 8 della Legge Nazionale 313/2004, che stabilisce le distanze minime da confini, strade, ferrovie, abitazioni ed edifici.

Gli apiari devono essere collocati a non meno di 10 metri da strade di pubblico transito e a non meno di 5 metri dai confini di proprietà pubbliche o private. Tali distanze non sono obbligatorie qualora tra gli apiari ed i suddetti luoghi esistono dislivelli di almeno 2 metri o se sono interposti, senza interruzioni, muri, siepi o altri ripari idonei a non consentire il passaggio delle api. I ripari devono avere una altezza minima di 2 metri.



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

L'ubicazione degli apiari deve essere tale che, nel raggio di 3 km dal luogo in cui si trovano, le fonti di nettare e polline siano costituite essenzialmente da coltivazioni ottenute con il metodo di produzione biologico e/o da flora spontanea e/o da coltivazioni sottoposte a cure colturali di basso impatto ambientale.

Per le arnie si utilizza il legno che deve rappresentare il materiale prevalente, sono tollerate le arnie in polistirolo per la produzione di sciami o regine.

La verniciatura deve essere effettuata con prodotti all'acqua senza solventi chimici, è possibile impermeabilizzare gli alveari con la cera (biologica), passata calda a pennello o per immersione. I telai devono essere in legno ed i favi in cera bio certificata.

Il fatto di non poter ricorrere a materiali sintetici o a vernici a composizione chimica dall'alto potere protettivo richiede una frequente manutenzione delle arnie per mantenerle in perfetta efficienza.

L'**Arnia** è una vera e propria abitazione costituita dalle seguenti parti:

- **Fondo antivarroa**, composto da una rete sostituibile e da un cassetto estraibile posteriormente per osservare la caduta dell'acaro *VARROA* dopo il relativo trattamento biologico o chimico; è fondamentale per una maggiore areazione dell'arnia e soprattutto per la diagnostica veterinaria, se ne serve tutta la moderna apicoltura;
- **Nido**, composto da una entrata per le api (*porticina*) con relativo *predellino di volo* e *portichetto* spiovente per il riparo dalle intemperie e dall'entrata di acqua piovana nel nido che può creare condizioni di umidità. Il corpo vero e proprio del nido è costituito da una specie di cassa dalle dimensioni di circa 45 x 50 x 45 cm. contenente i distanziatori in ferro acciaiolo che separano 12 *telaini* se si tratta di *arnie stanziali* o 10 se *standard da nomadismo*. Nel nostro caso sono tutte arnie da nomadismo standard con allevamento stanziale ovvero senza essere mai spostate durante l'anno con miele prodotto dalle api in loco. I telaini ospitano tutta la vita della famiglia, costituendo un quadro la cui cornice sono delle stecchette di legno, vi sono fili di ferro distanziati su cui è saldato il foglio cereo tramite l'*inserifilo* (sorta di carica-batteria a poli che al contatto del ferro lo scaldano e la cera scaldandosi leggermente si attacca al filo stesso). Il *foglio cereo* è stampato in esagoni tutti uguali che ricalcano quelli naturali dei favi spontanei di api selvatiche. Ogni singolo telaino viene ispessito dalle api nelle due facciate destra e sinistra in modo da ricreare i *favi* ovvero le superfici ceree necessarie alla vita della famiglia con accumulo di scorte e individui dall'uovo all'adulto;
- **Coprifavo**, è un vero e proprio sottotetto costituito da una tavola bordata con un foro al centro su cui è collocato un disco girevole con aperture a forellini piccoli per il trasporto delle arnie, aperture lineari più grandi per ridurre l'entrata di aria e un'apertura rotonda grande quanto il foro suddetto che serve per la circolazione massima di aria da scambiare tra sottotetto, nido e porticina nonché per la nutrizione invernale, in caso di troppo freddo, neve o piogge ripetute che impediscono l'uscita delle api per giorni interi, durante i quali esse consumano tutte le scorte di miele o buona parte di esse rischiando di non sopravvivere soprattutto se già di per se stessa debole. Allora si deve porre sul foro stesso il nutritore, contenitore forato in cui si pone una soluzione di acqua e zucchero che va riempito giornalmente da cui le api attingono nutrimento senza annegare; più razionalmente si pone un pacco di candipolline ovvero un alimento solido che le api sciolgono tramite enzimi pectolitici contenuti nella saliva, trovando sostentamento per circa dieci giorni con 1 Kg di alimento circa;
- **Tetto**, impedisce l'entrata di acqua in caso di pioggia, ripara dal sole, ha superficie piatta facilitando l'appoggio dei vari attrezzi di lavoro, melari, ecc. sia le arnie stanziali che quella da nomadismo la

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

<p style="text-align: center;">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>

forma del tetto può avere la doppia spiovenza assumendo l'arnia la forma di una vera e propria casetta, più tradizionale ma sicuramente meno razionale.

Le arnie saranno circa 50 di cui 30 in produzione e le altre occupate da famiglie di api in crescita. Saranno poste tutte in file poggiate su sostegni che le rialzano da terra circa 50 cm.

Le porticine delle arnie sono orientate verso sud-est, posizione che permette la migliore captazione della luce dall'alba al tramonto.

La parte tecnica riguardante la smielatura e la lavorazione del prodotto finale verrà affidata ad una ditta esterna specializzata.

5.10 Interventi di riforestazione

La società Proponente ha valutato la realizzazione di un vasto intervento di riforestazione, quale intervento di compensazione alla sottrazione di suolo, con un piano di manutenzione pluriennale dello stesso.

Considerata pertanto la particolare tipologia costruttiva prevista con tracker monoassiali ad inseguimento solare che pongono i moduli ad un'altezza da terra da circa 2,50 a circa 4,50 metri misurata dal piano di campagna sull'asse di rotazione del tracker, *viene mantenuta inalterata la funzione vegetativa del terreno sottostante*; le condizioni microclimatiche che vengono a crearsi, data la penombra generata dai moduli fotovoltaici bifacciali, sono certamente più favorevoli per la crescita di specie vegetali contrastando il processo di desertificazione già in atto nei territori oggetto dell'impianto fotovoltaico.

Pertanto la parte sottostante ai moduli fotovoltaici NON può considerarsi suolo consumato ma suolo utilizzato sia per attività agricole che per la produzione di energia elettrica moltiplicandone quindi la disponibilità e funzionalità.

Di contro, secondo quanto internazionalmente riconosciuto, si può parlare di *suolo realmente consumato solo in presenza di opere che stabilmente ne inibiscono la capacità vegetativa*, quali platee in calcestruzzo delle cabine di campo, della control room, della MTR, del piazzale della Sottostazione elettrica di Utenza e viabilità interna in terra stabilizzata.

Descrizione		AREE IMPIANTO						TOTALI [ettari]	Incidenza [%]
		Area "A"	Area "B"	Area "C"	Area "D"	Area "E"	Area SSE		
SD	Superficie disponibile	32,62	47,40	47,91	29,30	25,72	2,03	184,98	
COMPONENTE ENERGETICA	E.1 Massima proiezione dei moduli fotovoltaici sul piano di campagna	7,64	10,72	11,87	6,87	4,46	0,00	41,56	22,47%
	E.2 Viabilità interna e piazzali (*)	1,49	1,85	1,99	1,39	1,32	1,01	9,04	4,89%
	E.3 ESS - Energy Storage System (*)	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,75	0,41%
	E.4 Altre componenti (Power Station, Control Room, MTR, Cabine)*	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,31	0,45	0,25%
	SE Superfici Componente energetica	9,17	12,60	13,88	9,03	5,81	1,32	51,81	28,01%
	SC Suolo realmente consumato da opere (SC = E.2+E.3+E.4)*	1,53	1,88	2,02	2,16	1,34	1,32	10,25	5,54%

Pertanto, dal lay-out di progetto, è possibile ricavare che le *superfici di suolo consumato ammontano complessivamente a circa 10,25 ettari (5,54% della superficie disponibile).*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO CULTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

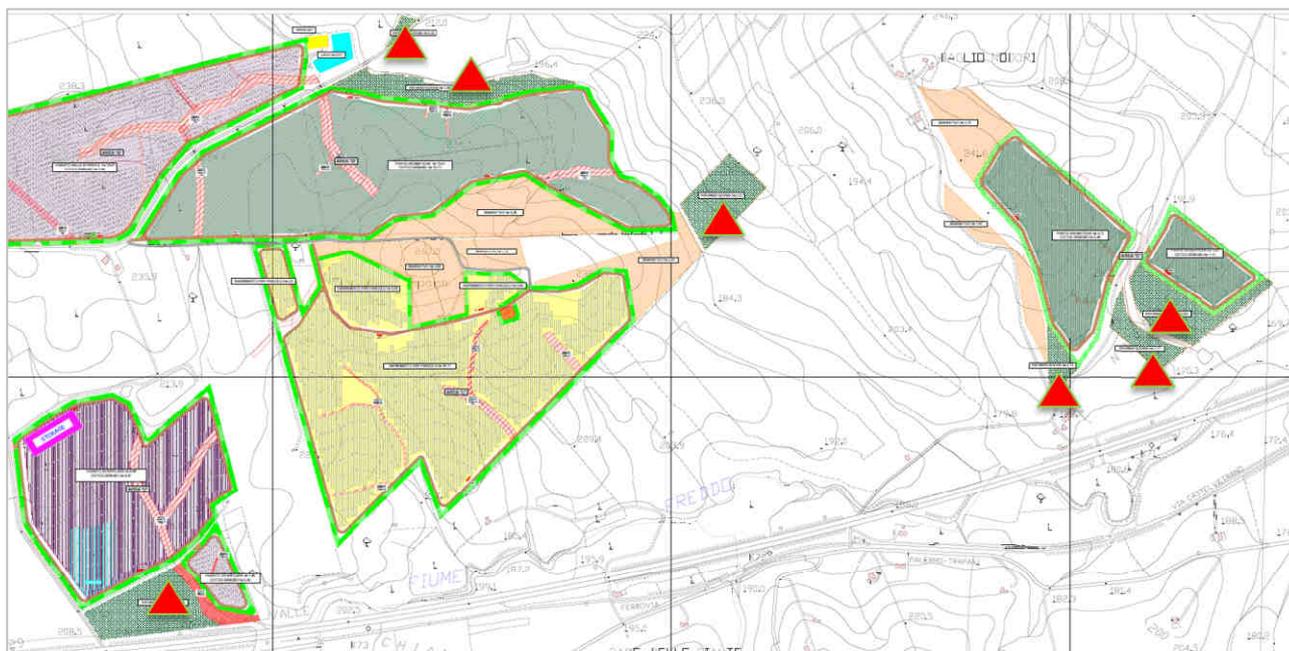
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Descrizione	AREE IMPIANTO						TOTALI [ettari]	Incidenza [%]
	Area "A"	Area "B"	Area "C"	Area "D"	Area "E"	Area SSE		
SD Superficie disponibile	32,62	47,40	47,91	29,30	25,72	2,03	184,98	
SC Suolo realmente consumato da opere (SC = E.2+E.3+E.4)*	1,53	1,88	2,02	2,16	1,34	1,32	10,25	5,54%
SA Suolo impiegato per attività agricole	27,85	37,38	45,15	23,47	22,00	0,40	156,25	84,47%
R Residuo incolto/improduttivo (**)	3,25	8,14	0,75	4,43	2,37	0,30	18,48	9,99%

(*) suolo con compromessa capacità vegetativa

(**) compluvi e aree orograficamente svantaggiate

Tutto ciò considerato si ritiene congruo e si propone in progetto un intervento di riforestazione che interessi 13,40 ettari (pari al 7,05%) dei terreni disponibili quale opera di compensazione del suolo consumato, da realizzarsi entro le aree di impianto così come riportato nel lay-out generale.



 Posizionamento interventi di riforestazione (Estratto Tavola XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-4.1.2.0)

L'intervento di riforestazione sarà coerente con il "Piano Forestale Regionale" vigente (D.P. n. 158 del 10.4.2012 e con il "Piano Antincendi Boschivo".

In particolare per l'intervento di riforestazione si adotteranno specie coerenti con la "Carta delle aree ecologicamente omogene" ed indicate nel "Piano Forestale Regionale" al "Documento di indirizzo 'A' Priorità di intervento e criteri per la realizzazione di impianti di riforestazione ed afforestazione, modelli di arboricoltura da legno per l'ambiente siciliano".

Il materiale di propagazione proverrà da vivai autorizzati ai sensi del D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386 e del D.D.G. n. 711 del 19/10/2011, pubblicato nella GURS n. 48 del 18/11/2011, e sarà provvisto di certificato di provenienza.

L'intervento di riforestazione sarà accompagnato da un relativo piano di manutenzione pluriennale anche questo redatto secondo il Documento di indirizzo "A" prima citato.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
<p style="text-align: center;">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

6. **ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI AGRICOLI NELLE AREE DI IMPIANTO**

Nel primo periodo della durata di tre anni dalla messa in esercizio dell'impianto sarà condotta la sperimentazione delle colture prima dettagliate su porzioni limitate dell'impianto (circa il 5% per ogni tipologia di coltura).

Conclusa la fase di sperimentazione e valutati i risultati si procederà a confermare le colture che avranno dato i migliori risultati (specie nelle aree coperte dai moduli fotovoltaici) anche in ragione della possibile e migliore integrazione con l'aspetto produttivo elettrico e compatibilmente con la sicurezza di gestione della componente fotovoltaica.

Per la coltivazione delle aree si prevede altresì una dotazione minima di mezzi agricoli come di seguito indicato:

- Mietitrebbiatrice
- Erpice a denti rigide
- Fresa rotativa
- Tagliasiepi
- Vendemmiatrice
- Seminatrice pneumatica
- Rotopresse
- Spandiconcime

L'ATTUAZIONE E GESTIONE DELLA COMPONENTE AGRICOLA POTRÀ ESSERE AFFIDATA A DISCREZIONE DEL PROPONENTE AD UNA SOCIETÀ AGRICOLA ALL'UOPO INDIVIDUATA CON LA QUALE IL PROPONENTE SOTTOSCRIVERÀ UNO SPECIFICO ACCORDO CHE DOVRÀ PREVEDERE ALMENO LE SEGUENTI ATTIVITÀ: INDIVIDUAZIONE DELLA PRODUZIONE AGRICOLA DA REALIZZARE COME PROGETTO AGRICOLO, REALIZZAZIONE E CURA DEL PROGETTO AGRICOLO INDIVIDUATO, MANTENIMENTO DEL PROGETTO AGRICOLO, MANUTENZIONE E CURA DEI I TERRENI SU CUI INSISTERÀ IL PROGETTO AGRIVOLTAICO.

In fase di progettazione esecutiva si procederà all'elaborazione del *Piano colturale esecutivo* che terrà conto delle considerazioni prima esposte.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

7. BILANCIO AGRONOMICO E REDDITIVITÀ

Il BILANCIO indicativo delle superfici agricole utilizzate ante e post opera è il seguente:

ORDINAMENTO COLTURALE		ANTE [ettari]	POST [ettari]
COMPONENTE AGRICOLA	A.1 Fascia di mitigazione (uliveto)		14,50
	A.2 Seminatoivo	133,13	17,10
	A.3 Vigneto interfilare	32,81	27,70
	A.4 Piante aromatiche e officinali		22,25
	A.5 Inerbimento/Cotico erboso		61,02
	A.6 Apicoltura		0,14
	A.7 Interventi compensativi di riforestazione (uliveto)		13,04
	A.8 Opere agricole connesse (laghi, magazzini, etc)	0,51	0,51
	SA Suolo impiegato per attività agricole	166,46	156,25
	SC Suolo realmente consumato da opere (*)	0,05	10,25
R Residuo incolto/improduttivo (**)	18,48	18,48	

La REDDITIVITÀ delle superfici agricole utilizzate ante e post opera è invece la seguente:

ORDINAMENTO COLTURALE	ANTE [ettari]	POST [ettari]	Rendita unitaria [€/ettaro]	Ricavi ANTE [€]	Ricavi POST [€]
A.1 Fascia di mitigazione (uliveto)		14,50	5.880,00	-	85.264
A.2 Seminatoivo	133,13	17,10	760,00	101.182	12.996
A.3 Vigneto interfilare	32,81	27,70	6.800,00	223.122	188.339
A.4 Piante aromatiche e officinali		22,25	6.600,00	-	146.822
A.5 Inerbimento/Cotico erboso		61,02	102,00	-	6.224
A.6 Apicoltura		0,14	7,00 €/kg	-	10.500
A.7 Interventi compensativi di riforestazione (uliveto)		13,04	5.880,00	-	76.675
A.8 Opere agricole connesse (laghi, magazzini, etc)	0,51	0,51	-	-	-
RT Ricavi totali per attività agricola				324.304	526.819
				SALDO +	202.515

Si può pertanto osservare un **considerevole incremento della Reddittività** agricola stimata dell'area di progetto di **circa 202.515 euro** ad integrazione dei ricavi della componente energetica.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA		

8. INTERAZIONI TRA ATTIVITÀ AGRICOLA E IMPIANTO FOTOVOLTAICO

8.1 L'impianto non produce occupazione di suolo agricolo

Come illustrato nei paragrafi precedenti, grazie alla tecnologia a tracker, l'impianto fotovoltaico non consuma suolo e di fatto non cambia l'uso dello stesso che rimane così a vocazione agricola e coltivato.

A sostegno di ciò, si riporta uno studio recentissimo effettuato in Italia dall'Università Cattolica del Sacro Cuore in collaborazione con l'ENEA (Agostini et al., 2021 - <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.116102>), che ha dimostrato come il *landrequirement* dei tradizionali impianti fotovoltaici si annulla quando si consocia con una coltura.

Sempre gli stessi già citati Autori (Agostini et al., 2021) hanno, inoltre, dimostrato che la consociazione della coltura con le stringhe di pannelli fotovoltaici, rispetto ai tradizionali impianti fotovoltaici non consociate, riduce di 30 volte l'emissione di gas-serra (g CO₂eq/MJ) e quindi, diminuisce proporzionalmente sia l'impatto sugli ecosistemi che il consumo di combustibili fossili; riduce di 7 volte l'eutrofizzazione terrestre, marina e delle acque dolci e di 4 volte l'acidificazione delle piogge; riduce di 35 volte l'emissione di gas nocivi alla salute umane e di 22 volte l'emissione di ozono fotochimico.

8.2 L'impianto non produce ombreggiamento statico

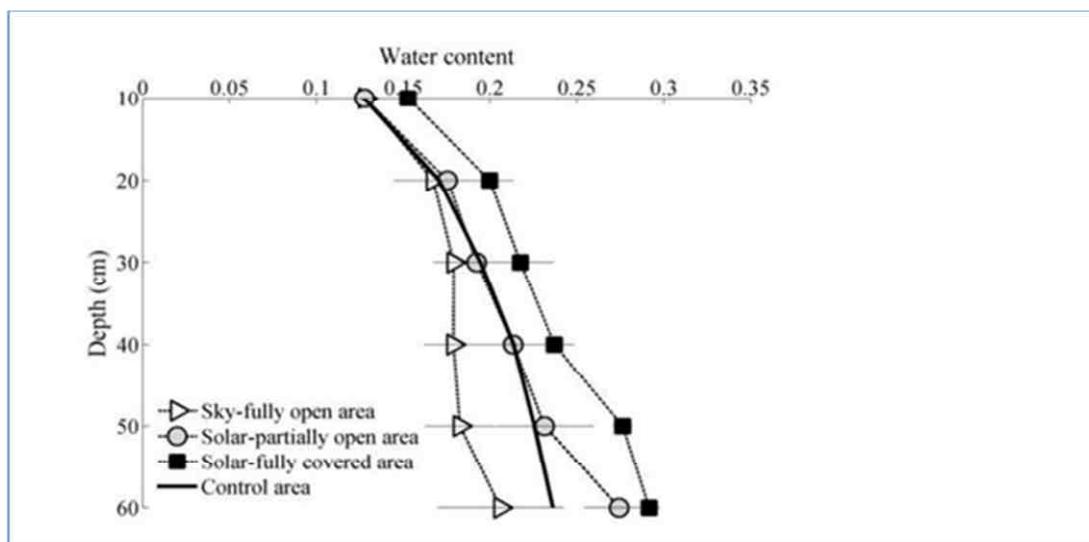
L'effetto dovuto all'ombreggiamento dinamico dei tracker costantemente in movimento (solo di notte si fermano in posizione orizzontale) **NON impedisce di mantenere condizioni pari a quelle dei fondi circostanti.**

La numerosa bibliografia internazionale sull'argomento ha dimostrato, al contrario, che l'effetto dovuto all'ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici non solo consente pienamente di mantenere condizioni almeno pari a quelle dei suoli agricoli circostanti, ma anche di:

- modificare significativamente e positivamente la temperatura media e l'umidità relativa dell'aria, la velocità e la direzione del vento ai fini delle esigenze delle specie agrarie impiantate (Adeh et al., 2018 - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>); Dupraz et al., 2011 - <https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.03.005>);
- migliorare le condizioni microclimatiche della coltura (Marrou et al., 2013 - <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.04.012>);
- costituire una maggiore riserva idrica (cm³/cm³) nello strato colonizzato dalle radici, proprio nei mesi di massima richiesta evapotraspirativa (luglio-agosto), disponibile per le piante (Figura 2 - Adeh et al., 2018);
- incrementare la biomassa colturale prodotta dalle cover crops (kg/m²) del 90% (Figura 3) (Valle et al., 2017 - <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.09.113>; (Marrou et al., 2013 - <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2012.08.003>);
- aumentare l'efficienza produttiva dell'acqua (kg/m³) del 328% (Figura 3 - Adeh et al., 2018).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Incremento significativo della disponibilità idrica nello strato di suolo colonizzato dalle radici della coltura al di sotto dei pannelli FV (■) nel mese di agosto (Adeh et al., 2018)

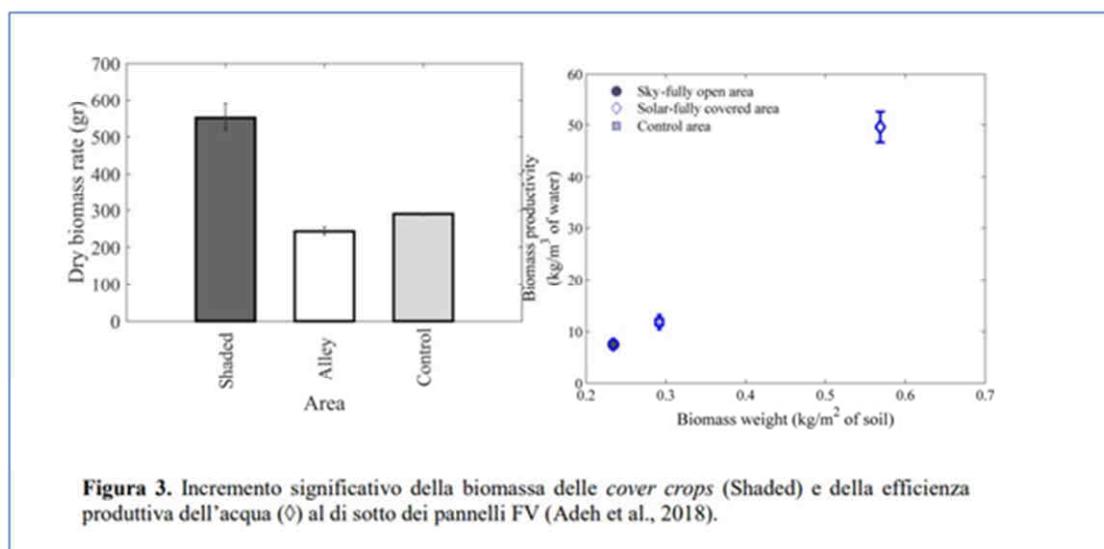


Figura 3. Incremento significativo della biomassa delle cover crops (Shaded) e della efficienza produttiva dell'acqua (◇) al di sotto dei pannelli FV (Adeh et al., 2018).

Incremento significativo della biomassa delle cover crops (Shaded) e della efficienza produttiva dell'acqua (◇) al di sotto dei pannelli FV (Adeh et al., 2018)

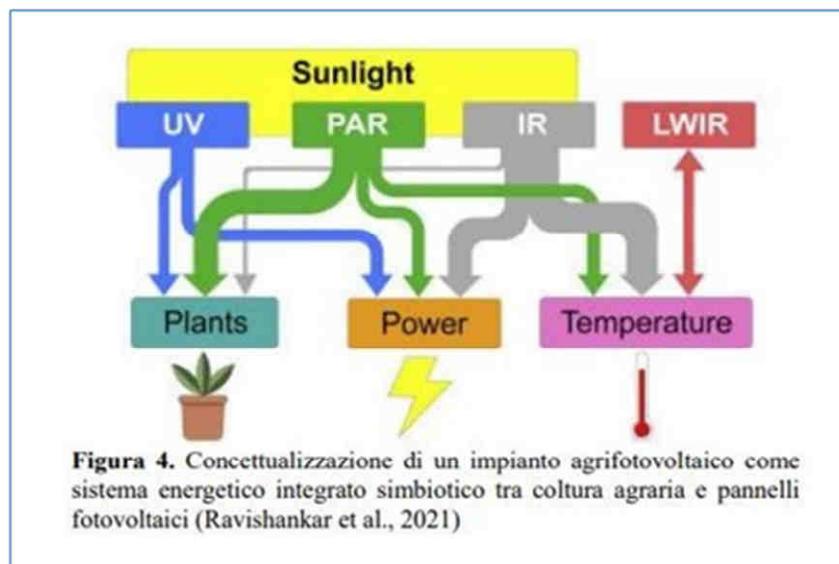
8.3 L'impianto non sottrae porzioni di territorio all'uso agricolo

Per quanto finora esposto ai punti precedenti, di fatto non vi è sottrazione per l'arco di vita utile dell'impianto, di una porzione di territorio all'uso strettamente agricolo.

Infatti, in base a dati scientifici recentissimi riportati dalla migliore bibliografia internazionale, si può affermare che l'impianto agro/orto-fotovoltaico è un sistema agrario simbiotico di tipo mutualistico, in cui entrambi gli elementi consociati, tracker inseguitori e piante coltivate, ricevono un significativo reciproco vantaggio.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Concettualizzazione di un impianto agrifotovoltaico come sistema energetico integrato simbiotico tra coltura agraria e pannelli fotovoltaici (Ravishankar et al., 2021)

Sono state analizzate, quantificate e documentate in dettaglio le numerose relazioni funzionali tra i due elementi consociati, dimostrando le interazioni positive, e non già additive, in cui, cioè, gli effetti totali del sistema sono maggiori della somma dei singoli effetti dei due componenti isolati.

Pertanto l'impianto fotovoltaico e la produzione agricola, sono funzionalmente interdipendenti e quindi, la condivisione fisica dello spazio agricolo degli inseguitori fotovoltaici e delle piante coltivate determina una fusione tanto perfetta, che di due si propone di fare una cosa sola: il sistema agro-voltaico.

8.4 Inserimento nel contesto agricolo

Per quanto finora esposto la Società proponente assicura nella continuità la tradizione e vocazione agricola locale, garantendo altresì il corretto inserimento nella trama agricola di paesaggio.

Peraltro, la bordura ulivetata di perimetro alle aree di impianto costituisce ulteriore raccordo nel contesto, coerentemente con la tradizione e prassi agronomica del territorio di porre filare di ulivo "a corona" dei fondi rustici.

8.5 Conclusioni

Nei paragrafi precedenti si è dimostrata la possibilità di poter far convivere e cooperare due attività imprenditoriali di carattere molto diverso: l'impresa agricola-silvo-pastorale e l'impresa fotovoltaica di stampo industriale.

Tale contaminazione imprenditoriale è sicuramente di stampo innovativo, anche se come citato nella relazione, tale via è già stata percorsa negli ultimi anni con risultati soddisfacenti in tutto il Mondo. Sono state prodotte anche delle pubblicazioni scientifiche in merito e ogni anno se ne aggiungono di nuove.

Si è visto che l'attività agricola su terreni con presenza di impianti fotovoltaici con tracker ad inseguimento monoassiale, non solo è possibile, ma se ne avvantaggia, dovendo come nel presente caso incrementare anche la manodopera.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO COLTURALE</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

Questo risultato va e deve essere letto in modo positivo; gli indiscussi vantaggi ambientali arrecati dagli impianti fotovoltaici che con la riduzione dei gas serra contribuiscono a contrastare il fenomeno devastante del riscaldamento globale, non sottraggono manodopera e terreni alle attività agricole.

La commistione agro-energetica, ne siamo certi, diverrà un nuovo paradigma e nei prossimi anni non stupirà più vedere pannelli fotovoltaici e coltivazioni agricole convivere sullo stesso terreno.

Anche a livello legislativo italiano l'agrivoltaico inizia a comparire: vedasi il recente il Decreto Legge 31 maggio 2021 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 129 del 31 maggio 2021, a riprova che i tempi sono maturi per questa nuova avventura imprenditoriale, dagli interessantissimi risvolti ambientali, culturali e sociali.

Nel presente caso, inoltre, si è scelta a priori una zona nella quale l'impianto fotovoltaico potesse inserirsi armonicamente nel paesaggio, mascherandolo ove necessario, con filari di uliveto come da prassi della zona che usa delimitare i campi proprio con alberi di olivo. Gli alberi di ulivo impiantati costituiscono di per se un miglioramento fondiario degli appezzamenti in oggetto.

Infine, si rimarca che si è cercato deliberatamente di utilizzare colture tradizionali della zona, proprio per dare anche una precisa e forte connotazione culturale oltre che imprenditoriale alla iniziativa, mantenendo e sviluppando le tradizioni agroalimentari della zona.

Nella progettazione dell'impianto è stato quindi incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Pertanto nel progetto coabitano due macro-componenti quali:

- *la Componente energetica costituita dal generatore fotovoltaico e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione;*
- *la Componente agricola con le relative attività di coltivazione agricola e zootecnica.*

Concludendo, si può affermare ed asseverare che non sarà persa superficie destinata alla agricoltura ed alla zootecnia e che il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fonderli in una iniziativa unitaria ecosostenibile.

La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà della Società Proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo entro cui si inserisce l'impianto.

Il tecnico

