

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO PARCO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO  
DELL'ALTA MURCIA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
LOCALITA' MASSERIA CAPUTI  
COMUNE DI MINERVINO MURGE (BAT)  
DENOMINAZIONE IMPIANTO - PVA005 MINERVINO - MASSERIA CAPUTI  
POTENZA NOMINALE 55 MW

## PROGETTO DEFINITIVO - SIA

### PROGETTAZIONE E SIA

**HOPE engineering**

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

arch. Gaetano FORNARELLI

dott.ssa Anastasia AGNOLI

### AGRONOMIA E STUDI COLTURALI

dott.ssa Lucia PESOLA

### STUDI SPECIALISTICI E AMBIENTALI

MICROCLIMATICA  
dott.ssa Elisa GATTO

ARCHEOLOGIA  
dott.ssa Domenica CARRASSO

GEOLOGIA  
Apogeo Srl

ACUSTICA  
dott.ssa Sabrina SCARAMUZZI

FAUNISTICA  
dott. Fabio Mastropasqua

### INSERIMENTO PAESAGGISTICO

**Studio ALAMI**

Arch.Fabiano SPANO

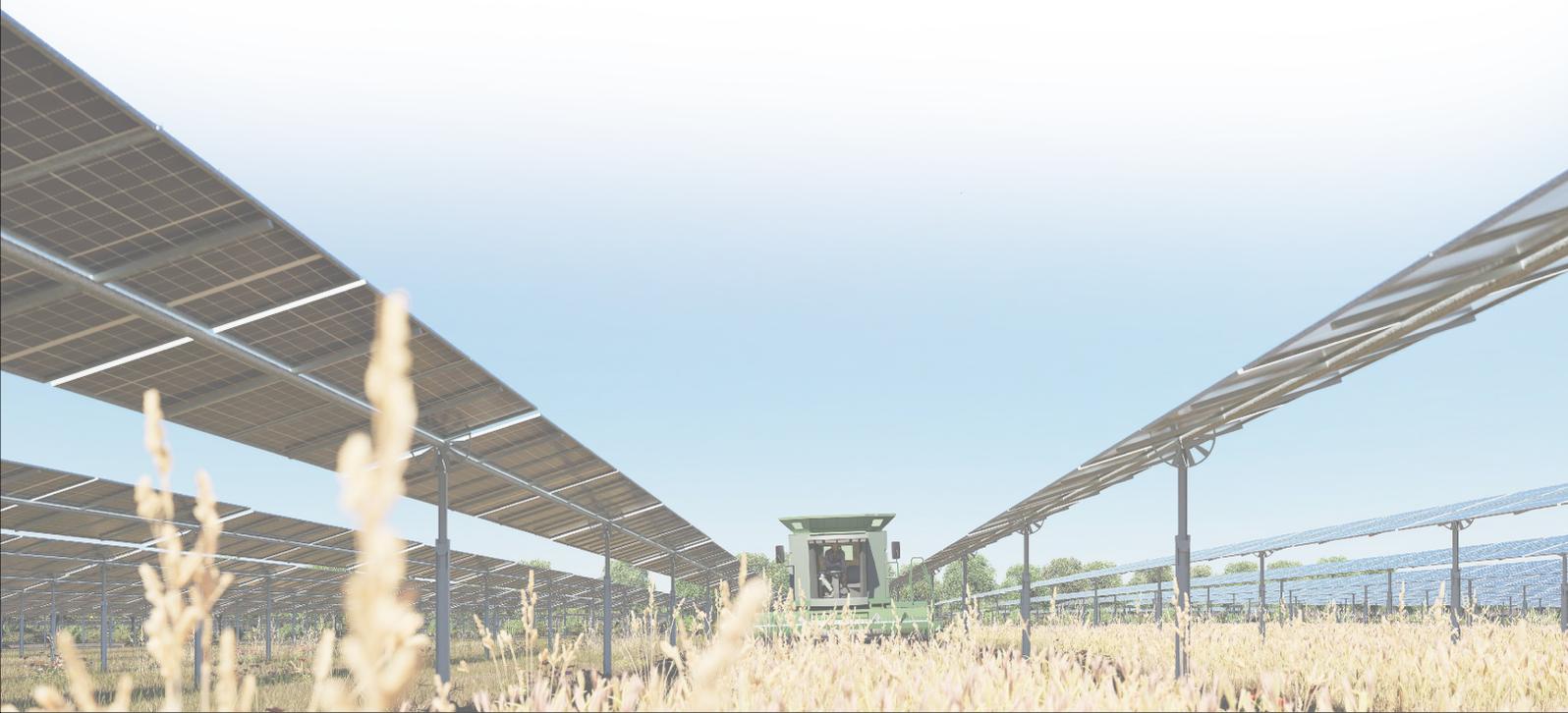
Arch. Valentina Marta RUBRICHI

Arch. Susanna TUNDO

## R.2 RELAZIONI SPECIALISTICHE

### R.2.4 Relazione tecnico agronomica

REV.	DATA	DESCRIZIONE
	02-24	prima emissione



## INDICE

1.	PREMESSA	1
1.1	VISION E OBIETTIVI	2
2.	AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO	3
3.	DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO	10
4.	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO E DELL'INTERVENTO	16
4.1.	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	16
5.	ANALISI DELLE AREE D'INTERVENTO	20
5.1.	ANALISI GEO-PEDOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO	20
5.2.	ANALISI CLIMATICA DELL'AREA DI STUDIO	22
5.3.	ANALISI IDROGRAFICA DELL'AREA DI STUDIO	22
5.4.	ANALISI VEGETAZIONALE DELL'AREA VASTA	23
5.5.	ANALISI VEGETAZIONALE DELL'AREA D'IMPIANTO	23
6.	L'AGRICOLTURA NEL TERRITORIO PROVINCIALE E NELL'AREA DI INTERVENTO	26
6.1.	LAND USE NELL'INTORNO DEL SITO D'INTERVENTO	28
6.2.	CARATTERIZZAZIONE AGRICOLA DELL'AREA DI INTERVENTO	30
6.2.1	<i>Viabilità del sito d'intervento</i>	34
7.	IL SISTEMA AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO	37
7.1.	ASPETTI TECNICI	38
7.2.	STRUTTURE DI SUPPORTO AD INSEGUIMENTO BIASSIALE	38
7.3.	ASPETTI AGRONOMICI – SCELTA DELLE COLTURE	39
7.3.1.	<i>Interazione dell'impianto con le colture presenti</i>	40
7.3.2.	<i>Previsione colturale per gli anni successivi alla realizzazione dell'impianto</i>	40
7.3.3.	<i>Previsione colturale con specie mellifere</i>	41
7.3.4.	<i>Scelta delle specie per le mitigazioni paesaggistiche R.2.7 relazione botanico vegetazionale</i>	42
7.4.	ANALISI DELLE RICADUTE OCCUPAZIONALI DELLA COMPONENTE AGRICOLA	50
8.	CONCLUSIONI	52
9.	ALLEGATO FOTOGRAFICO	54



## 1. PREMESSA

Il presente studio ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze “*Pedo-agronomiche*” relative alla realizzazione di un impianto agrivoltaico proposto dalla società **San Giorgio Energia S.r.l.**, con sede in Milano, via Lanzone,31.

L'impianto agrivoltaico proposto sarà della potenza nominale pari a circa **55,08 MWp** in un sito a destinazione agricola ricadente sul territorio comunale di Minervino Murge nella provincia di Barletta-Andria-Trani in Puglia. Il progetto definitivo comprende le opere necessarie alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Con il termine “**agrivoltaico**” si intende un sistema che coniuga la produzione agricola con la produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico, ospitando le due componenti nel medesimo terreno, senza consumo di suolo; pertanto, si tratta della convivenza, sul medesimo sito della conduzione delle colture agricole unitamente alla produzione di energia elettrica mediante l'installazione di pannelli fotovoltaici su apposite strutture di supporto, le caratteristiche di tali strutture dovranno essere compatibili con il regolare svolgimento dell'attività agricola e il transito dei mezzi agricoli necessari alla stessa.

L'impianto è denominato “PVA005 – MINERVINO – MASSERIA CAPUTI” riprendendo il nome dal toponimo della zona oggetto di intervento.

Il crescente fabbisogno di energia e la necessità di utilizzare fonti a basse emissioni di carbonio (C) hanno spinto rapidamente l'incremento della realizzazione dei campi fotovoltaici a terra in tutto il mondo.

Gli impianti fotovoltaici interagiscono con le matrici ambientali a diversi livelli. A scala di paesaggio mediante l'occupazione di suolo e a micro-scala attraverso le componenti biotiche ed abiotiche (vegetazione, microclima, suolo).

A livello scientifico, tali relazioni sono state studiate già da alcuni anni soprattutto negli Stati Uniti ed in Inghilterra. Ciò che risulta interessante sono i processi di cambiamento microclimatico, ecosistemico e vegetazionale, che, in alcuni casi di studio, hanno risposto in maniera positiva all'ombreggiamento del suolo.

A livello nazionale, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) hanno pubblicato il “Rapporto su consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici” (2019) secondo cui nel 2018 il agrivoltaico a terra ha fatto registrare un uso meno intensivo di suolo rispetto al 2017, assecondando, almeno in parte, la direzione impressa dall'Unione Europea, che auspica un consistente contenimento del consumo di suolo, per raggiungere l'obiettivo di un suo azzeramento entro il 2050.



La problematica del consumo di suolo da parte del agrivoltaico è una questione annosa che spesso riemerge nel dibattito su come e dove meglio impostare lo sviluppo delle rinnovabili richiesto dagli obiettivi della decarbonizzazione.

Tuttavia, i dati e le stime presentati in un convegno da Fabrizio Bonemazzi di Enel Green Power, ex vicepresidente del Gruppo Imprese Fotovoltaiche Italiane (GIFI), hanno mostrato come le installazioni fotovoltaiche a terra, anche su terreni agricoli, non sembrano in realtà avere inciso in maniera significativa sull'occupazione di territorio.

Tale studio ha lo scopo di evidenziare le possibili interazioni tra la realizzazione del progetto e le caratteristiche pedo-agronomiche presenti nell'area di progetto, partendo da un'analisi a scala vasta per poi arrivare a scala di dettaglio. Inoltre, le conoscenze dell'area serviranno per fornire un substrato di conoscenze alle relazioni specialistiche "essenze di pregio" e "paesaggio agrario".

### 1.1 VISION E OBIETTIVI

*"Un'idea di paesaggio come realtà dinamica, in continua trasformazione, non museificabile, ma frutto dell'azione combinata delle "genti vive", richiede che il piano dialoghi con gli attori (e ne indirizzi i comportamenti) della produzione sociale del paesaggio", la Società San Giorgio Energia S.r.l. si è posta l'obiettivo di colloquiare con l'Ente parco dell'Alta Murgia per la realizzazione di un progetto "Parco Agri Naturalistico Voltaico" e di agrivoltaico.*



## 2. AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'impianto di produzione sarà costituito da potenza nominale pari a circa 55,08 MWp e sarà situato su aree agricole al confine nord-orientale del comune di Minervino Murge, nella provincia di Barletta-Andria-Trani.

L'area di progetto è estesa per 205 ha suddivisa in diversi interventi, mentre l'impianto agrivoltaico verterà su una superficie di 83,8 ha. L'area in oggetto si trova a una distanza di c.ca 5 km dal centro abitato più prossimo, Minervino Murge, e c.ca 26 km a sud del mar Adriatico. L'area di interesse è attraversata dalla SP 155 che collega Minervino Murge ad Andria e Corato.

L'intorno di riferimento rientra nell'ambito paesaggistico n. 6 "Alta Murgia", e più precisamente nella figura territoriale e paesaggistica "Altopiano murgiano". La figura è fortemente strutturata attorno al centro di Minervino, che funge da vero e proprio snodo tra l'ambito della Murgia e quello dell'Ofanto.

Il sistema insediativo si presenta fortemente polarizzato attorno ai nuclei urbani collegati da una fitta rete viaria, attestati generalmente su promontori e in aderenza a insenature naturali usate come approdi. L'ubicazione degli insediamenti risponde ad una specifica logica insediativa da monte a valle: quelli pre-murgiani rappresentano dei nodi territoriali fondamentali tra il fondovalle costiero e l'Alta Murgia. Infatti la caratteristica della figura "Altopiano murgiano" appare la maglia larga del tessuto insediativo urbano e i caratteri di spazialità non puntuale, che tuttavia non hanno comportato una desertificazione del paesaggio agrario, ma piuttosto un'estrema complessità dei segni antropici ove un singolo manufatto risulta incomprensibile se studiato separatamente dal sistema complesso al quale appartiene: posseggono questa connotazione, ad esempio, gli jazzi e le masserie, le varie forme di utilizzo della pietra per gradi diversi di complessità e funzioni come specchie e muretti a secco.

La rete stradale principale si colloca lungo le lame principali seguendone l'orografia; la rete stradale minore (vicinali, comunali, carrarecce, mulattiere e sentieri) costeggia i canali seminaturali (ovvero, canali ove l'accumulo di humus rende o ha reso fertile la coltivazione cerealicola) e le lame; le strutture produttive (masserie, jazzi dell'altopiano) si posizionano in prossimità delle lame e dei canali seminaturali, ma sempre su aree calcaree o tufacee, non occupando così suolo fertile e aree coltivabili; l'integrazione pastorizia -agricoltura si esplica in un complesso sistema che ha tra lama cerealicola e area pascolativa uno snodo importante.

In questa struttura è possibile individuare alcune sfumature paesaggistiche caratterizzate da elementi ambientali di minore estensione (come piccoli boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati, zone umide ecc), che ne diversificano il paesaggio.

Attualmente l'equilibrio tra la valorizzazione agricola del territorio e la riproduzione della funzionalità ecologica risulta violentemente alterato dalle azioni di spietramento, le quali, senza ottenere risultati dal punto di vista dell'aumento della produttività dei suoli, e del miglioramento complessivo della redditività della produzione agricola, ha tuttavia profondamente impoverito la



qualità ambientale della figura territoriale, alterandone le qualità percettive, sia dal punto di vista della continuità delle forme del suolo, sia dal punto di vista cromatico. Anche la fruibilità del territorio aperto è molto limitata.

REGIONI GEOGRAFICHE STORICHE	AMBITI DI PAESAGGIO	FIGURE TERRITORIALI E PAESAGGISTICHE (UNITA' MINIME DI PAESAGGIO)
Gargano (1° livello)	1. Gargano	1.1 Sistema ad anfiteatro dei laghi di Lesina e Varano 1.2 L'Altopiano carsico 1.3 La costa alta del Gargano 1.4 La Foresta umbra 1.5 L'Altopiano di Manfredonia
Subappennino (1° livello)	2. Monti Dauni	2.1 La bassa valle del Fortore e il sistema dunale 2.2 La Media valle del Fortore e la diga di Occhito 2.3 I Monti Dauni settentrionali 2.4 I Monti Dauni meridionali
Puglia grande (Tavoliere 2° liv.)	3. Tavoliere	3.1 La piana foggiana della riforma 3.2 Il mosaico di San Severo 3.3 Il mosaico di Cerignola 3.4 Le saline di Margherita di Savoia 3.5 Lucera e le serre dei Monti Dauni 3.6 Le Marane di Ascoli Satriano
Puglia grande (Ofanto 2° liv.)	4. Ofanto	4.1 La bassa Valle dell'Ofanto 4.2 La media Valle dell'Ofanto 4.3 La valle del torrente Locone
Puglia grande (Costa olivicola 2°liv. – Conca di Bari 2° liv.)	5. Puglia centrale	5.1 La piana olivicola del nord barese 5.2 La conca di Bari ed il sistema radiale delle lame 5.3 Il sud-est barese ed il paesaggio del frutteto
Puglia grande (Murgia alta 2° liv.)	6. Alta Murgia	6.1 L'Altopiano murgiano 6.2 La Fossa Bradanica 6.3 La sella di Gioia
Valle d'Itria (1° livello)	7. Murgia dei trulli	7.1 La Valle d'Itria 7.2 La piana degli uliveti secolari 7.3 I boschi di fragno della Murgia bassa
Puglia grande (Arco Jonico tarantino 2° liv.)	8. Arco Jonico tarantino	8.1 L'anfiteatro e la piana tarantina 8.2 Il paesaggio delle gravine ioniche
Puglia grande (La piana brindisina 2° liv.)	9. La campagna brindisina	9.1 La campagna brindisina
Puglia grande (Piana di Lecce 2° liv.)	10. Tavoliere salentino	10.1 La campagna leccese del ristretto e il sistema di ville suburbane 10.2 La terra dell'Arneo 10.3 Il paesaggio costiero profondo da S. Cataldo agli Alimini 10.4 La campagna a mosaico del Salento centrale 10.5 Le Murge tarantine
Salento meridionale (1° livello)	11. Salento delle Serre	11.1 Le serre ioniche 11.2 Le serre orientali 11.4 Il Bosco del Belvedere



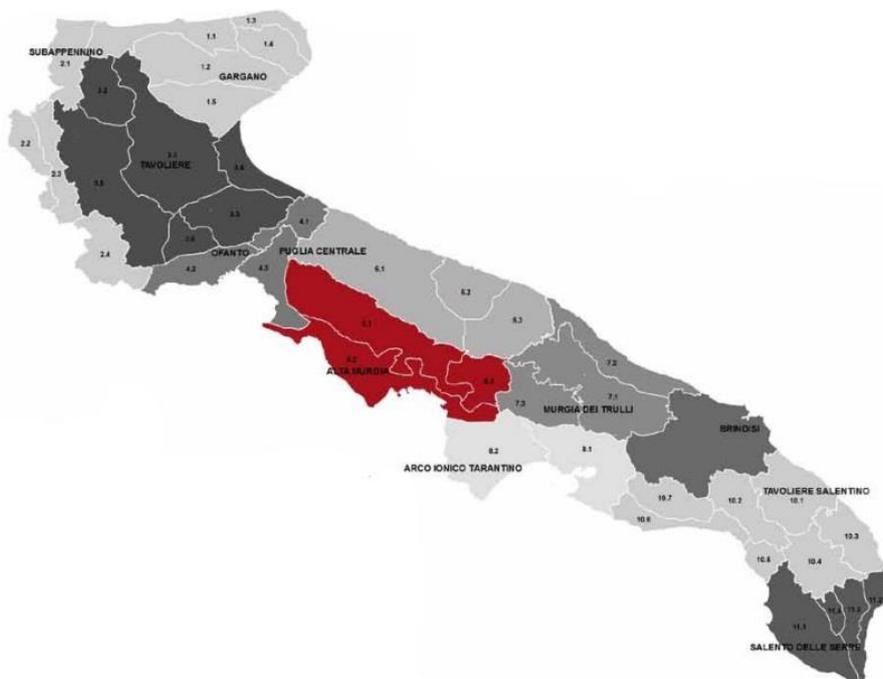


Figura 1 – Inquadramento dell'area di progetto (in giallo) nell'ambito 5.1

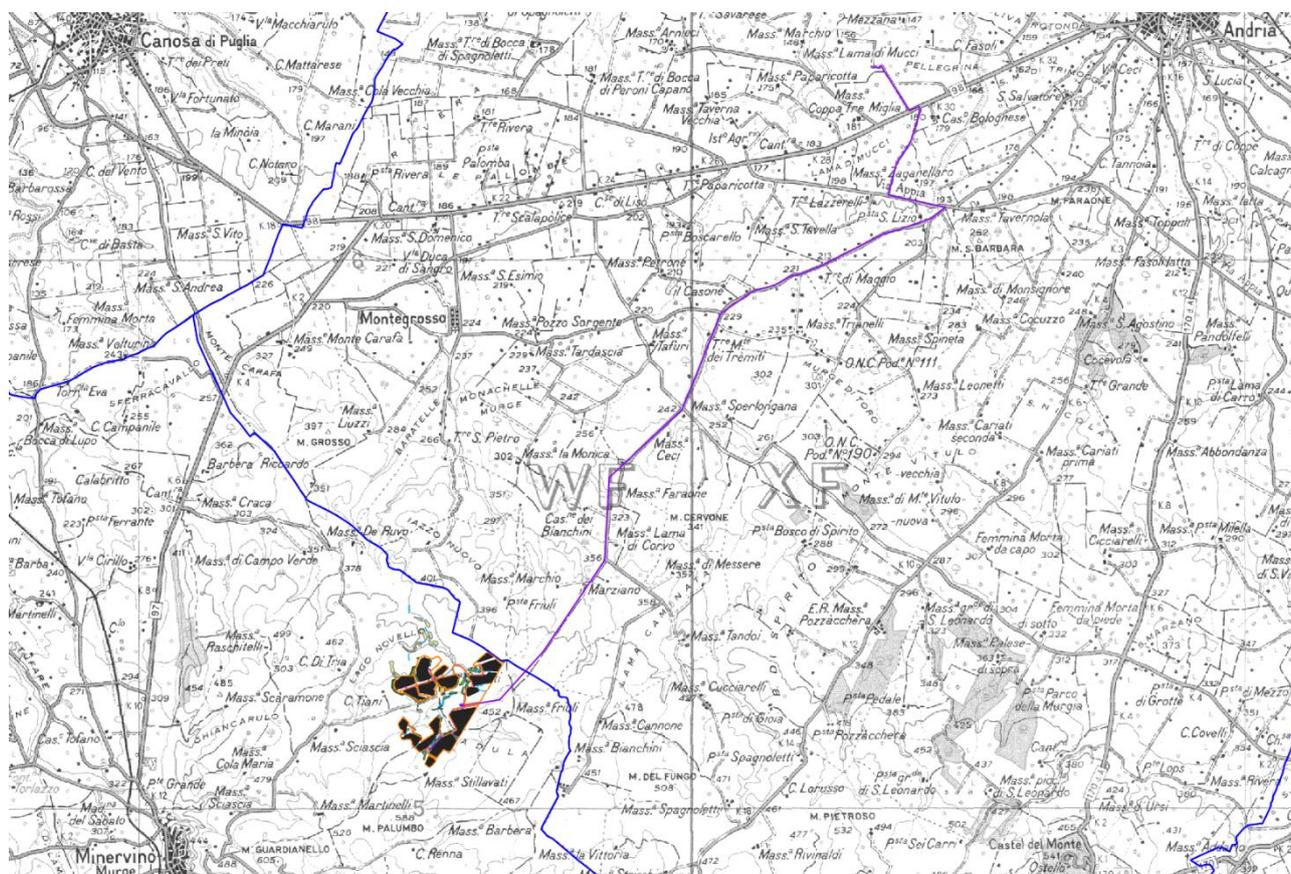


Figura 2 – Aree interessate dall'intervento e dalle principali opere di connessione- inquadramento su IGM



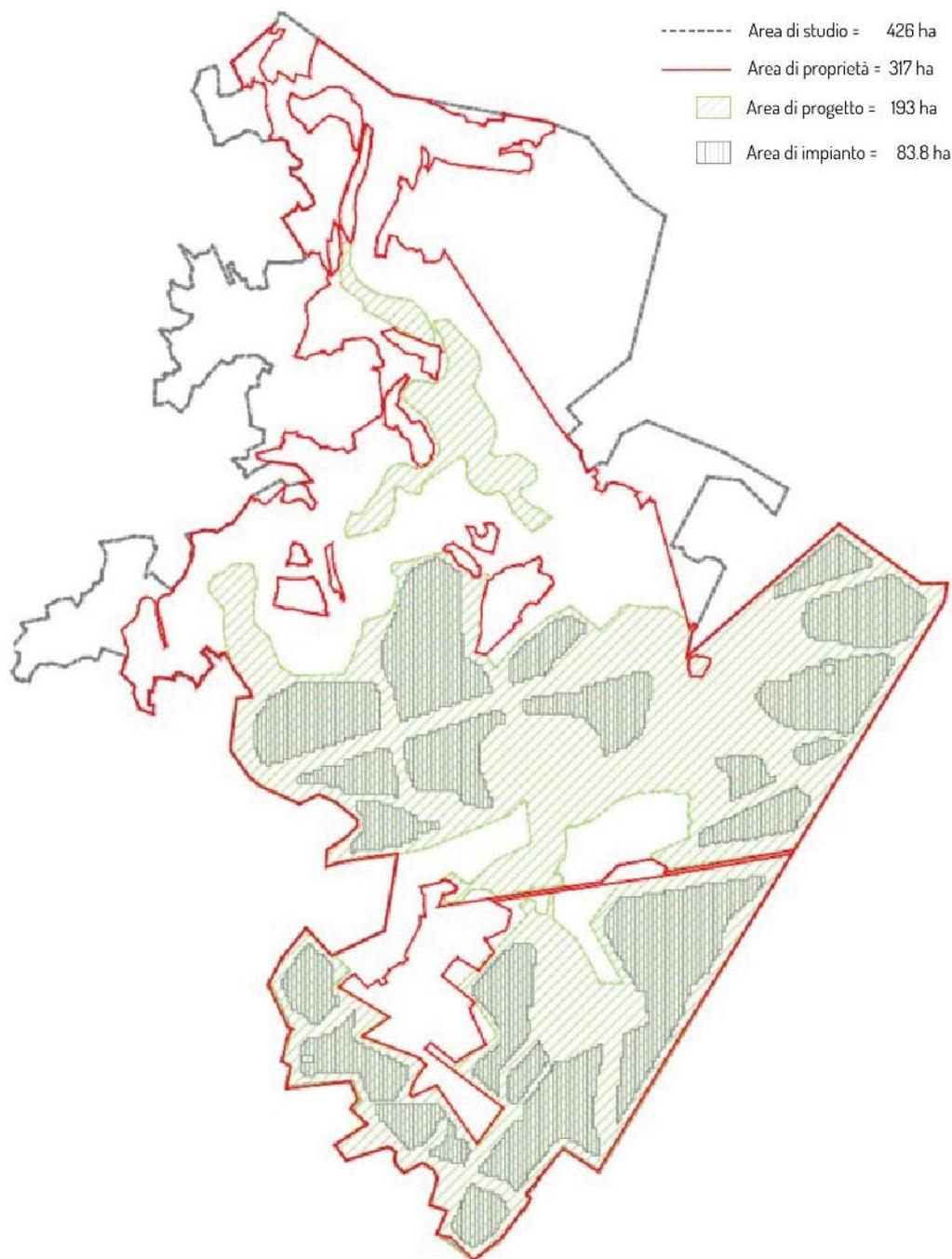


Figura 3 - Area di intervento

L'intervento risulta strategico per il territorio dell'Alta Murgia perché punta ad intensificare obiettivi di rinaturalizzazione e riconnessione ecologica di quest'area definita nodale per il Parco dell'Alta Murgia. Se da un lato l'agrivoltaico è un sistema che permette di generare le economie, dall'altro è possibile sviluppare un vasto intervento di rinaturalizzazione che coinvolge una superficie di 29 ha. In quest'area verranno realizzate le seguenti Azioni di mitigazione, rinaturalizzazione e valorizzazione:



### **AZIONI GRUPPO A**

- A1 Mitigazione con filari di vegetazione arborea e arbustiva : 10 ha
- A.2 Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati : 6 ha
- A.3 Creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi: 7 ha
- A.4 Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere : 6 ha

### **AZIONI GRUPPO B**

- B.1 Riqualificazione e rifunzionalizzazione di Masseria Caputi
- B.2 Itinerari per la fruizione
- B.3 Ripristino muretti a secco

La localizzazione, l'estensione e le caratteristiche dell'area di intervento sono riportate nella scheda 1.



## Scheda di progetto “Parco Agri Naturalistico Voltaico dell’Alta Murgia”

COMMITTENTE

SAN GIORGIO ENERGIA S.r.l.  
 Via Lanzone, 31 - 20123 Milano  
 C.F. 12881860964



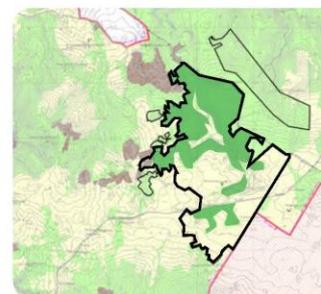
### Parco dell’Alta Murgia

Località: **Masseria Caputi**  
 Comune: **Minervino Murge**  
 Provincia: **BAT\_Barletta-Andria-Trani**  
 Regione: **Puglia**



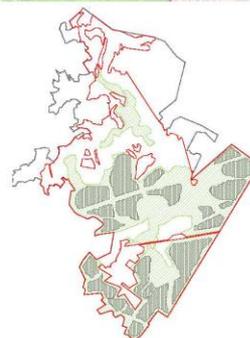
### Zone del parco coinvolte

- **zona B** Area di riserva generale orientata
- **zona C** Area di protezione



### Superfici

- area di studio 426 ha
  - area di proprietà 317 ha
  - area di progetto **205 ha**
- di cui  
 Area seminativo con impianto agrivoltaico = 83.8 ha  
 Area seminativo libero = 37.2 ha  
 Strade di manutenzione = 11 ha  
 Superfici rinaturalizzate = 29 ha  
 Superfici a ricolonizzazione spontanea = 28 ha  
 Superfici a lande e praterie preesistenti = 16 ha



LOCALIZZAZIONE, ESTENSIONE E CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO



Scheda 1





*Figura 4 - Inquadramento dell'area di progetto su Ortofoto 2019*



### 3. DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

- **Provincia:** Barletta-Andria-Trani
- **Comuni:** Minervino Murge (censita nel NCT del Comune di Minervino Murge al foglio di mappa n. 56, 67 e 86)
- **pSIC/ZPS/IBA interessati dall'intervento:** IT9120007 Murgia Alta e IBA 135
- **Aree naturali (ex. L.R. 19/97, L. 394/91) interessate:** Parco Nazionale Alta Murgia
- **Aree ad elevato rischio di crisi ambientale (D.P.R. 12/04/96, D.Lgs. 117 del 31/03/98) interessate:** Nessuna
- **Destinazione urbanistica (da PRG/PUG) dell'area di intervento:** zona E - agricola
- **Vincoli esistenti (idrogeologico, paesaggistico, architettonico, archeologico, altro):** presenti

L'area oggetto dell'intervento è sita nell'agro di Minervino Murge, in Provincia di Barletta-Andria-Trani ed è costituita da un unico lotto di terreno di 205 ettari circa tutti al foglio di mappa n. 56 e in parte al 67 e 96 (Tab.1). L'identificazione catastale delle particelle contrattualizzate è trascritta nella seguente tabella:



Tabella 1 - dati geografici e catastali delle particelle oggetto di intervento

PARTICELLE CATASTALI INTERESSATE				
FOGLIO 56				
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA' - CLASSE CATASTALE	SUPERFICIE CATASTALE (mq)
MINERVINO MURGE	56	25	SEMINATIVO	61.724
MINERVINO MURGE	56	36	SEMINATIVO	9.557
MINERVINO MURGE	56	41	SEMINATIVO	89.456
MINERVINO MURGE	56	42	PASCOLO	23.122
MINERVINO MURGE	56	44	SEMINATIVO	96.020
MINERVINO MURGE	56	46	SEMINATIVO	5.589
MINERVINO MURGE	56	47	SEMINATIVO	47.313
MINERVINO MURGE	56	48	SEMINATIVO	9.126
MINERVINO MURGE	56	49	SEMINATIVO	4.567
MINERVINO MURGE	56	50	SEMINATIVO	7.593
MINERVINO MURGE	56	51	SEMINATIVO	330
MINERVINO MURGE	56	52	SEMINATIVO	48.280
MINERVINO MURGE	56	53	AREA RURALE	305
MINERVINO MURGE	56	54	SEMINATIVO	24.032
MINERVINO MURGE	56	55	SEMINATIVO	3.325
MINERVINO MURGE	56	56	SEMINATIVO	6.084
MINERVINO MURGE	56	58	SEMINATIVO	14.962
MINERVINO MURGE	56	59	SEMINATIVO	2.132
MINERVINO MURGE	56	60	SEMINATIVO	17.301
MINERVINO MURGE	56	63	SEMINATIVO	4.950
MINERVINO MURGE	56	64	SEMINATIVO	12.670
MINERVINO MURGE	56	65	SEMINATIVO	8.378
MINERVINO MURGE	56	66	SEMINATIVO	12.902
MINERVINO MURGE	56	67	SEMINATIVO	3.719
MINERVINO MURGE	56	69	SEMINATIVO	15.101
MINERVINO MURGE	56	73	SEMINATIVO	10.235
MINERVINO MURGE	56	74	SEMINATIVO	9.086
MINERVINO MURGE	56	78	SEMINATIVO	33.735
MINERVINO MURGE	56	82	SEMINATIVO	14.858
MINERVINO MURGE	56	83	SEMINATIVO	20.310
MINERVINO MURGE	56	89	AREA RURALE	161
MINERVINO MURGE	56	90	AREA RURALE	118
MINERVINO MURGE	56	91	AREA RURALE	210
MINERVINO MURGE	56	93	SEMINATIVO	57.076
MINERVINO MURGE	56	94	SEMINATIVO	767
MINERVINO MURGE	56	95	SEMINATIVO	9.633
MINERVINO MURGE	56	96	PASCOLO	29.098
MINERVINO MURGE	56	97	SEMINATIVO	99.122
MINERVINO MURGE	56	98	SEMINATIVO	61.753
MINERVINO MURGE	56	100	SEMINATIVO	35.120
MINERVINO MURGE	56	101	SEMINATIVO	13.402
MINERVINO MURGE	56	102	SEMINATIVO	31.094
MINERVINO MURGE	56	103	SEMINATIVO	156.020
MINERVINO MURGE	56	108	SEMINATIVO	76.000
MINERVINO MURGE	56	109	SEMINATIVO	24.400
MINERVINO MURGE	56	112	PASCOLO	48.562
MINERVINO MURGE	56	113	PASCOLO	484.054
MINERVINO MURGE	56	115	SEMINATIVO	1.160
MINERVINO MURGE	56	116	SEMINATIVO	3.924
MINERVINO MURGE	56	120	SEMINATIVO	241.179
MINERVINO MURGE	56	122	PASCOLO	74.833
MINERVINO MURGE	56	123	SEMINATIVO	36.059
MINERVINO MURGE	56	127	PASCOLO	14.403
MINERVINO MURGE	56	129	SEMINATIVO	3.327
MINERVINO MURGE	56	131	PASCOLO	426.634
MINERVINO MURGE	56	135	SEMINATIVO	501.255
MINERVINO MURGE	56	143	ENTE URBANO	3.625
MINERVINO MURGE	56	144	AREA RURALE	3.061
MINERVINO MURGE	56	145	SEMINATIVO	260
TOTALE PARTICELLE INTERESSATE DA IMPIANTO				1.856.274
TOTALE PARTICELLE INTERESSATE DA SOLA MITIGAZIONE				1.189.318
TOTALE PARTICELLE MASSERIA CAPUTI				7.480
<b>TOTALE PARTICELLE TOTALE</b>				<b>3.053.072</b>

FOGLIO 67				
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA' - CLASSE CATASTALE	SUPERFICIE CATASTALE (mq)
MINERVINO MURGE	67	6		41.236
MINERVINO MURGE	67	10		35.467
TOTALE PARTICELLE INTERESSATE DA IMPIANTO				35.467
TOTALE PARTICELLE INTERESSATE DA SOLA MITIGAZIONE				41.236
<b>TOTALE PARTICELLE TOTALE</b>				<b>76.703</b>

FOGLIO 86				
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA' - CLASSE CATASTALE	SUPERFICIE CATASTALE (mq)
MINERVINO MURGE	86	5		38.121
TOTALE PARTICELLE INTERESSATE DA IMPIANTO				38.121
TOTALE PARTICELLE INTERESSATE DA SOLA MITIGAZIONE				0
<b>TOTALE PARTICELLE TOTALE</b>				<b>38.121</b>

TOTALE PARTICELLE INTERESSATE DA IMPIANTO	1.929.862
TOTALE PARTICELLE INTERESSATE DA SOLA MITIGAZIONE	1.230.554
TOTALE PARTICELLE MASSERIA CAPUTI	7.480
<b>TOTALE PARTICELLE PROPRIETA'</b>	<b>3.167.896</b>

LEGENDA	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Particella interessata da impianto
<span style="background-color: #d9ead3; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Particella interessata da intervento mitigazione/rinaturalizzazione
<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Masseria Caputi

Minervino Murge è un comune pugliese appartenenti alla provincia di Barletta-Andria-Trani; l'intorno è costituito dal confine con i comuni di Andria, Canosa di Puglia, Lavello (PZ), Montemilone (PZ), Spinazzola.

Il territorio di Minervino Murge ha una superficie di 257.41 km<sup>2</sup> ed ha un'altitudine di 429 m s.l.m, conta una popolazione di circa 8.170 abitanti e non presenta affacci sul mare e risente quindi di un clima tipicamente continentale con estati calde-secche e inverni freschi. Le precipitazioni piovose annuali sono distribuite prevalentemente nel periodo da settembre ad aprile.



L'estensione complessiva dell'impianto agrivoltaico è di 82 ha suddivisi in 3 Campi denominati A-B-C, e 14 Sottocampi denominati A.1, A.2, A.3, A.4, A.5 B.1, B.2, B.3 C.1, C.2, C.3, C.4, C.5, C.6, Scheda 2.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

**DATI GENERALI**

Estensione area di impianto agrivoltaico: **83.8 ha**

Potenza nominale: **55.08 MWp**

CO2 risparmiata: **51.816 T/anno**

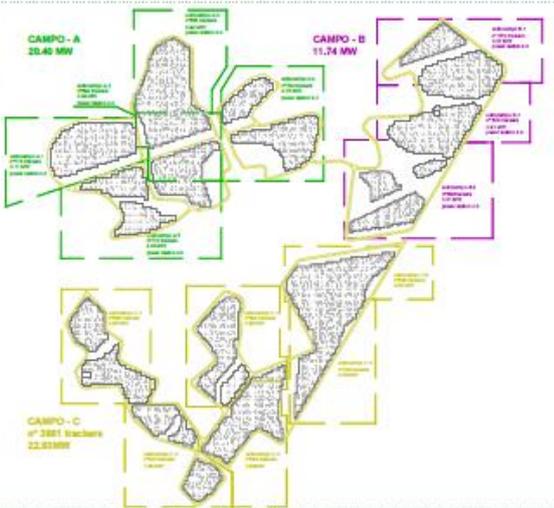
Campi: **3** denominati **A-B-C**

Sottocampi: **14** denominati

**A.1, A.2, A.3, A.4, A.5**

**B.1, B.2, B.3**

**C.1, C.2, C.3, C.4, C.5, C.6**



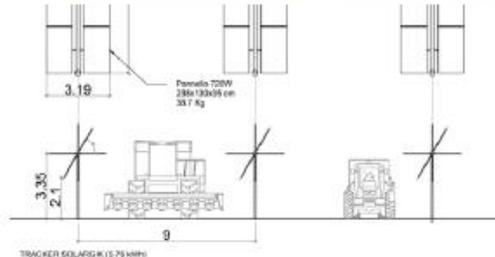
---

**MODULI E STRUTTURE**

Struttura: **Solargik Agri PV tracker** monoassiale con pannelli bifacciali con orientamento landscape

Moduli: **10.066 pannelli** silicio monocristallino Huasun, modello Himalaia G12 D5720, da 132 Celle, con potenza del singolo modulo pari a 720 W

Cabine: **15 MV Power Station** modello SMA SC 4000 UP

TRACKER SOLARGIK (L754HP)  
n°8 a assi da 120°

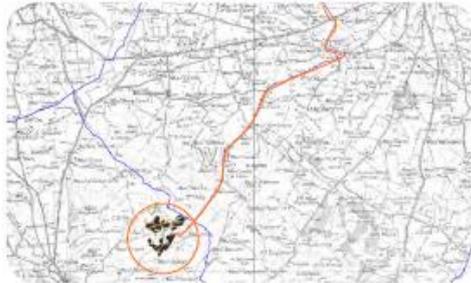
---

**CAVIDOTTI**

Installazione dell'impianto agrivoltaico:  
**Minervino Murge**

Transito del cavidotto di vettoriamento:  
**Minervino Murge, Andria**

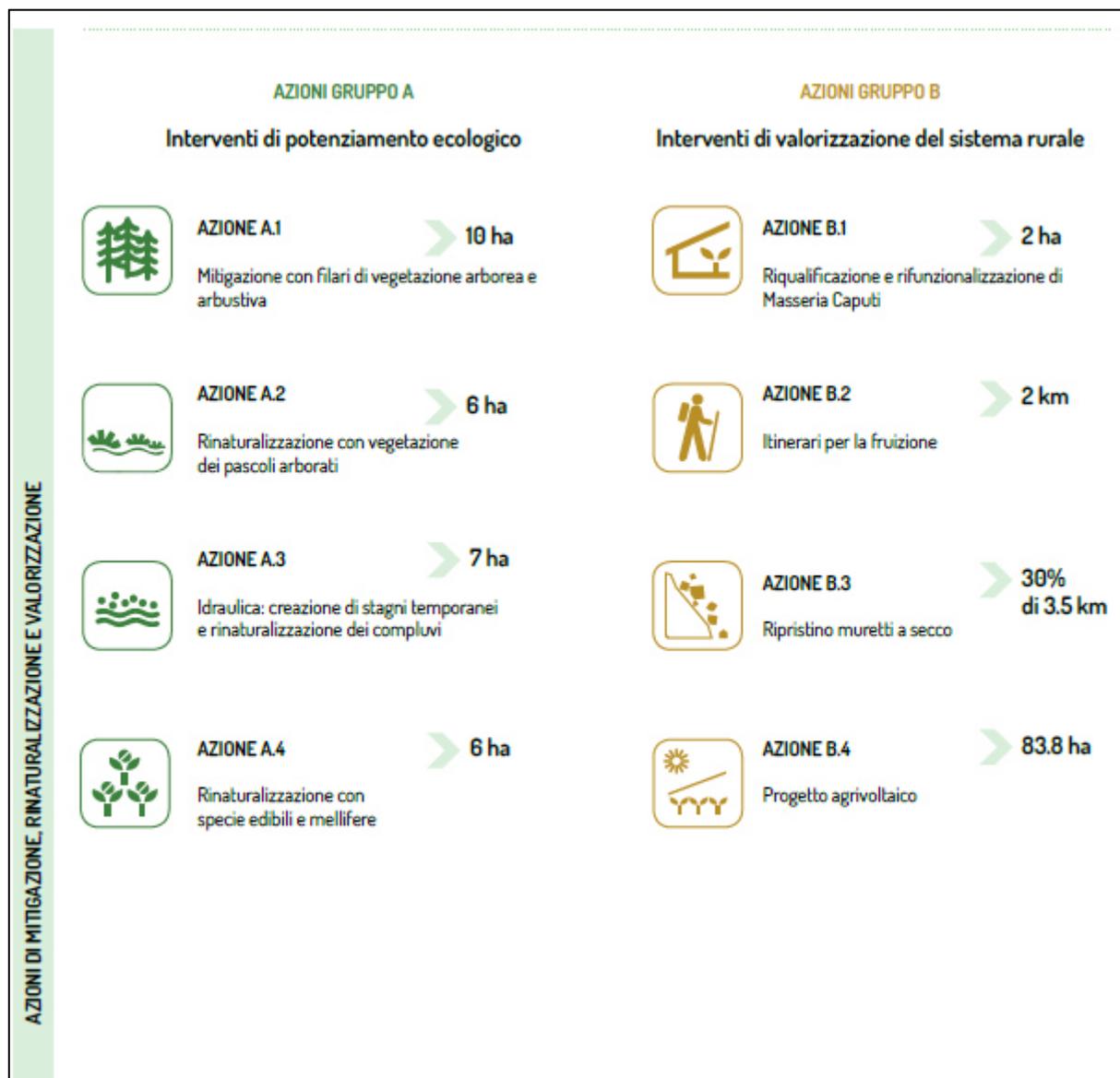
Lunghezza cavidotto: **17,8 Km**



Scheda 2

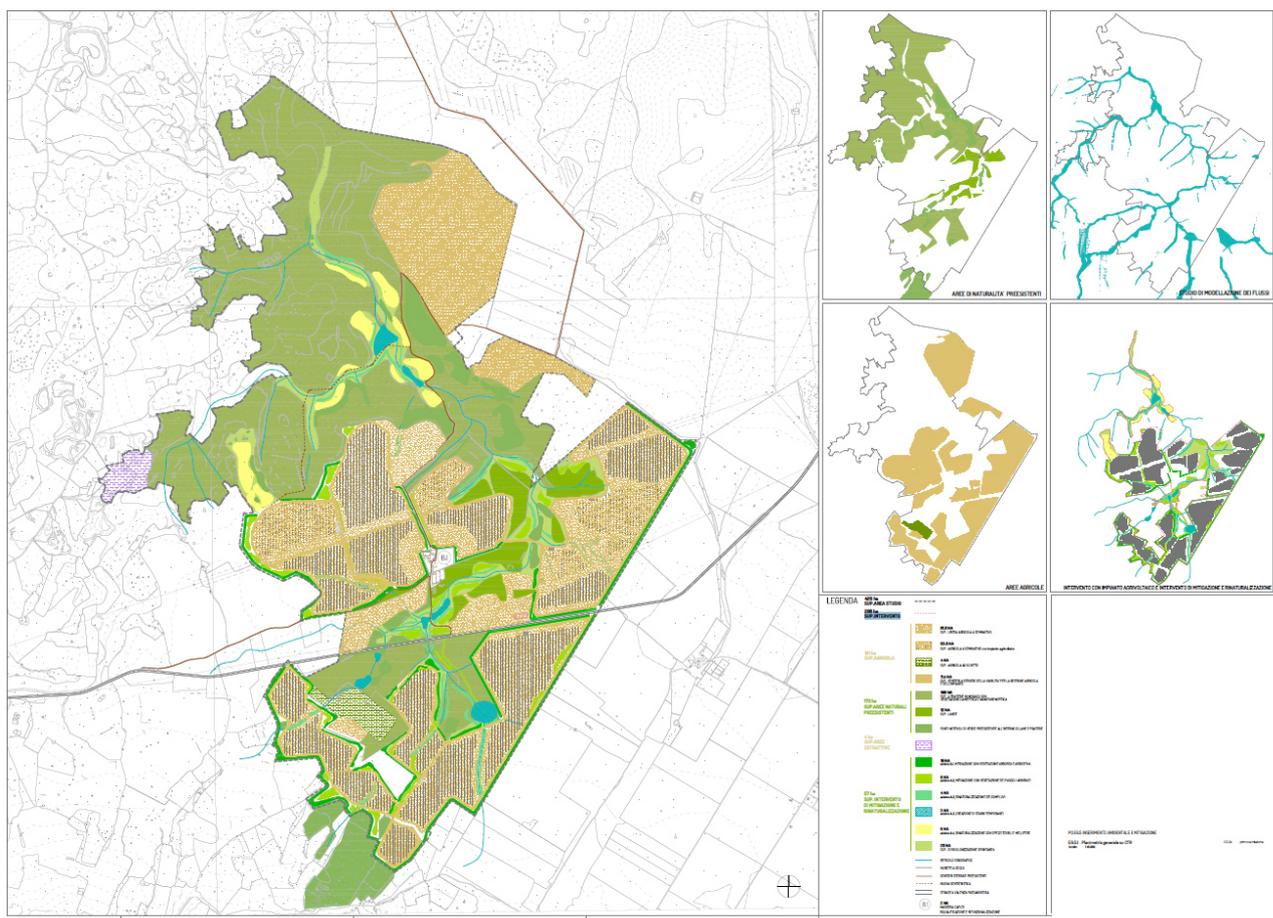


Il progetto, oltre alla realizzazione di un impianto agrivoltaico sviluppato sui terreni a seminativo, prevede anche diversi interventi riassunti nella Scheda 3 e così sintetizzati:



Scheda 3





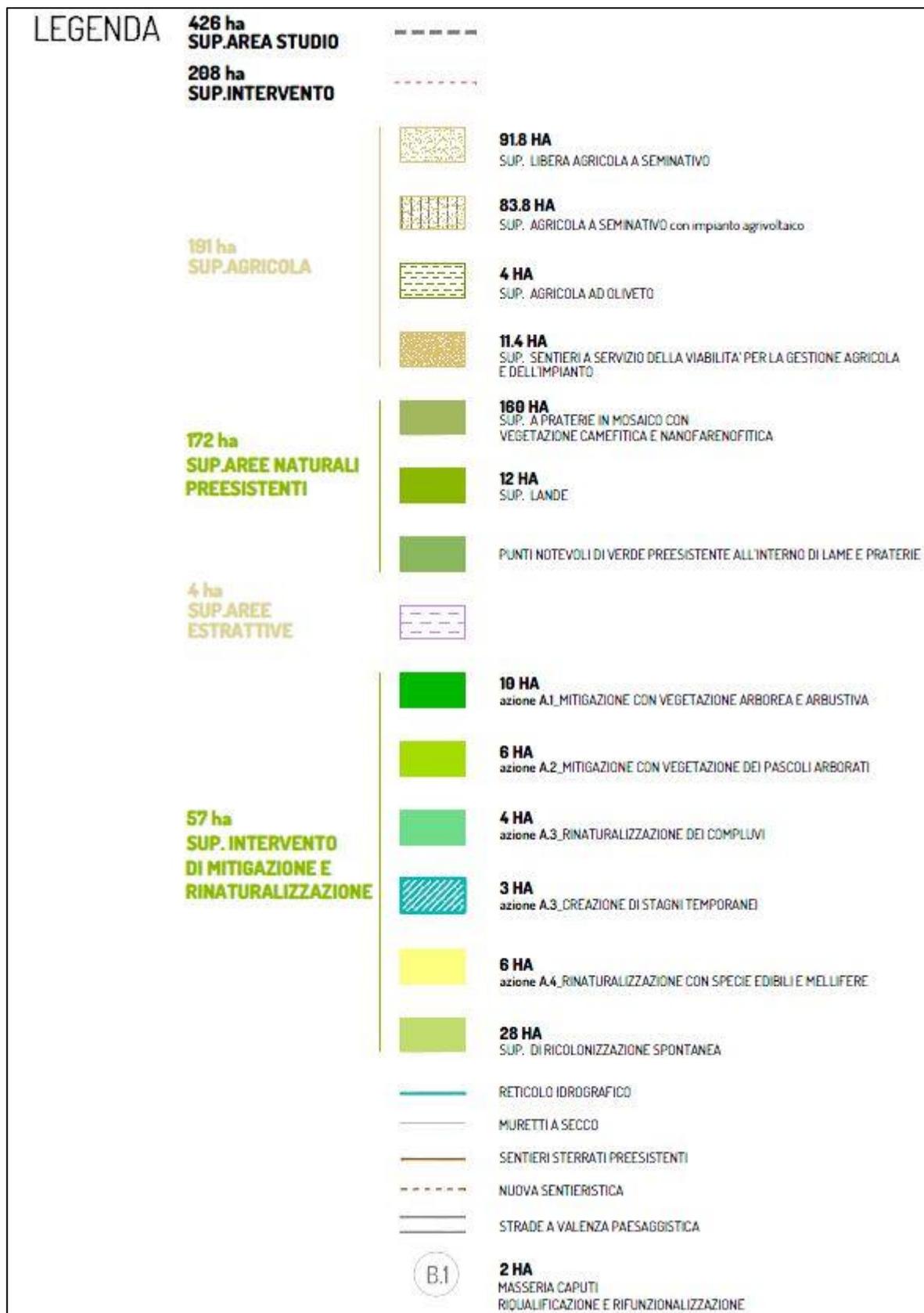


Figura 5: Analisi stato dei luoghi



## 4. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO E DELL'INTERVENTO

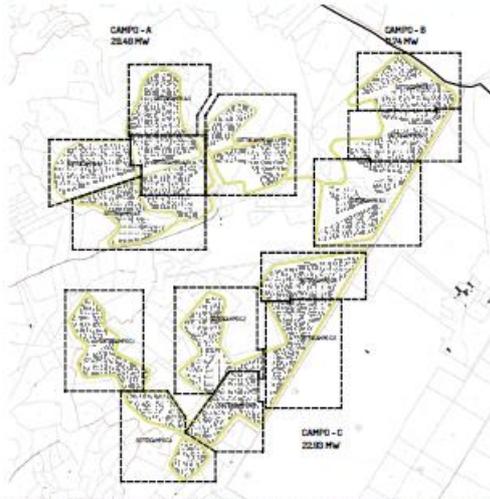
### 4.1. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Riguardo alla componente fotovoltaica, questa si estenderà su 83.8 ettari e sarà nel complesso suddivisa in 3 Campi denominati A-B-C, e 14 Sottocampi denominati A.1, A.2, A.3, A.4, A.5 B.1, B.2, B.3 C.1, C.2, C.3, C.4, C.5, C.6 (Scheda 2)

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

**DATI GENERALI**

Estensione area di impianto agrivoltaico: **83.8 ha**  
 Potenza nominale: **55.07 MWp**  
 CO2 risparmiata: **51.816 T/anno**  
 Campi: **3** denominati **A-B-C**  
 Sottocampi: **14** denominati  
**A1, A2, A3, A4, A5**  
**B1, B2, B3**  
**C1, C2, C3, C4, C5, C6**

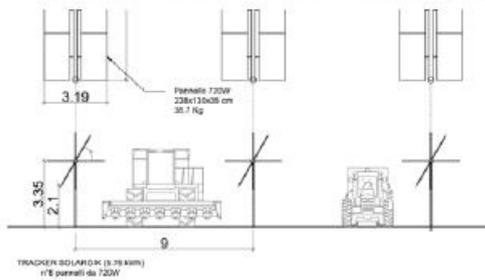


**MODULI E STRUTTURE**

Struttura: **Solargik Agri PV tracker** monoassiale con pannelli bifacciali con orientamento landscape



Moduli: **76.504 pannelli** silicio monocristallino Hwasun, modello Himalaia G12 DS720, da 132 Celle, con potenza del singolo modulo pari a 720 W

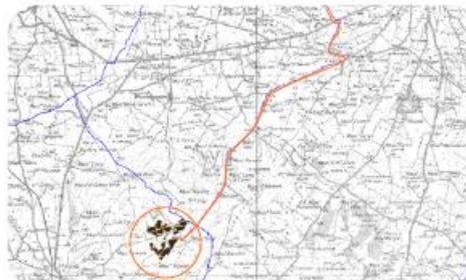


3.19  
 Pannello 720W  
 228x132x0.6 cm  
 38.7 Kg  
 3.35  
 2  
 9  
 TRACKER SOLARGIK (3.18 metri)  
 176 pannelli da 720W

Cabine: **14 MV Power Station** modello SMA SC 4000 UP

**CAVIDOTTI**

Installazione dell'impianto agrivoltaico:  
**Minervino Murge**  
 Transito del cavidotto di vettoriamento:  
**Minervino Murge, Andria**  
 Lunghezza cavidotto: **18 Km**



Scheda 4



DENOMINAZIONE CAMPI			
num Lotto	superficie catastale (ha)	superficie impianto (ha)	Potenza (mWp)
CAMPO A	69,23	31,25	20,41
CAMPO B	59,39	17,91	11,74
CAMPO C	64,37	34,64	22,93
	<b>192,99</b>	<b>83,80</b>	<b>55,08</b>

SCHEMA POTENZE DI CAMPO						
	strutture	moduli	potenza modulo	potenza lotto kW	cabine power skids 4,0 MW	Moduli BESS 2 Mwh
CAMPO A	3.543	28.344	0,720	20.408	5	10
CAMPO B	2.039	16.312	0,720	11.745	3	6
CAMPO C	3.981	31.848	0,720	22.931	6	12
TOTALE	9.563	76.504		55.083	14	28

SCHEMA POTENZE DI CAMPO						
	strutture	moduli	potenza modulo	potenza lotto kW	cabine power skids 4,0 MW	Moduli BESS 2 Mwh
SOTTOCAMPO – A.1	715	5.720	0,720	4.118	1	2
SOTTOCAMPO – A.2	694	5.552	0,720	3.997	1	2
SOTTOCAMPO – A.3	685	5.480	0,720	3.946	1	2
SOTTOCAMPO – A.4	739	5.912	0,720	4.257	1	2
SOTTOCAMPO – A.5	710	5.680	0,720	4.090	1	2
SOTTOCAMPO – B.1	679	5.432	0,720	3.911	1	2
SOTTOCAMPO – B.2	680	5.440	0,720	3.917	1	2
SOTTOCAMPO – B.3	680	5.440	0,720	3.917	1	2
SOTTOCAMPO – C.1	688	5.504	0,720	3.963	1	2
SOTTOCAMPO – C.2	694	5.552	0,720	3.997	1	2
SOTTOCAMPO – C.3	694	5.552	0,720	3.997	1	2
SOTTOCAMPO – C.4	500	4.000	0,720	2.880	1	2
SOTTOCAMPO – C.5	709	5.672	0,720	4.084	1	2
SOTTOCAMPO – C.6	696	5.568	0,720	4.009	1	2
TOTALE	9.563	76.504		55.083	14	28

La struttura è la **Solargik Agri PV tracker**, con modulo monoassiale e con pannelli bifacciali con orientamento landscape e per un totale di **10.066 pannelli**.

Con l'obiettivo di combinare nel giusto modo la produzione agricola e la produzione di energia, per l'impianto agrivoltaico la San Giorgio srl ha scelto di utilizzare particolari strutture di supporto, in cui l'inseguitore solare ha un funzionamento del tipo biassiale gestito da un sistema di controllo Tracking e backtracking secondo calendario solare

È importante sottolineare che i criteri adottati per la suddivisione delle strutture di supporto e delle cabine di campo sono stati pensati per consentire lo svolgimento corretto delle attività agricole e garantire un accesso adeguato ai singoli sottocampi. Il layout generale è stato progettato tenendo conto delle dimensioni delle macchine agricole più ingombranti necessarie per



la raccolta (ad esempio, una mietitrebbia con barra di taglio di 6 metri) e della loro accessibilità ai campi agricoli.

Il sistema ad inseguimento biassiale offre il vantaggio di consentire un orientamento delle strutture e della griglia dei pilastri di supporto che rispetti la conformazione e la disposizione delle aree interessate, senza dover seguire un orientamento fisso est-ovest o nord-sud tipico delle strutture di supporto tradizionali. Questa flessibilità ha permesso di massimizzare la potenza installata e, allo stesso tempo, migliorare l'efficienza delle operazioni agricole sui terreni interessati.

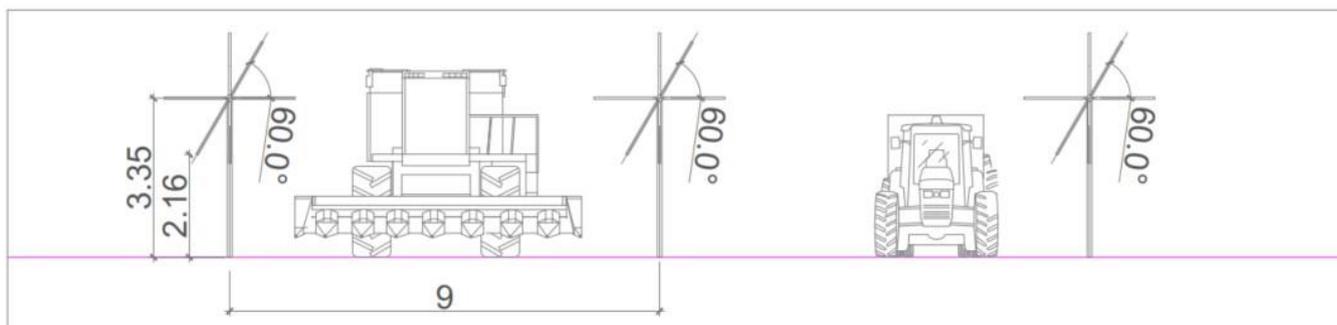
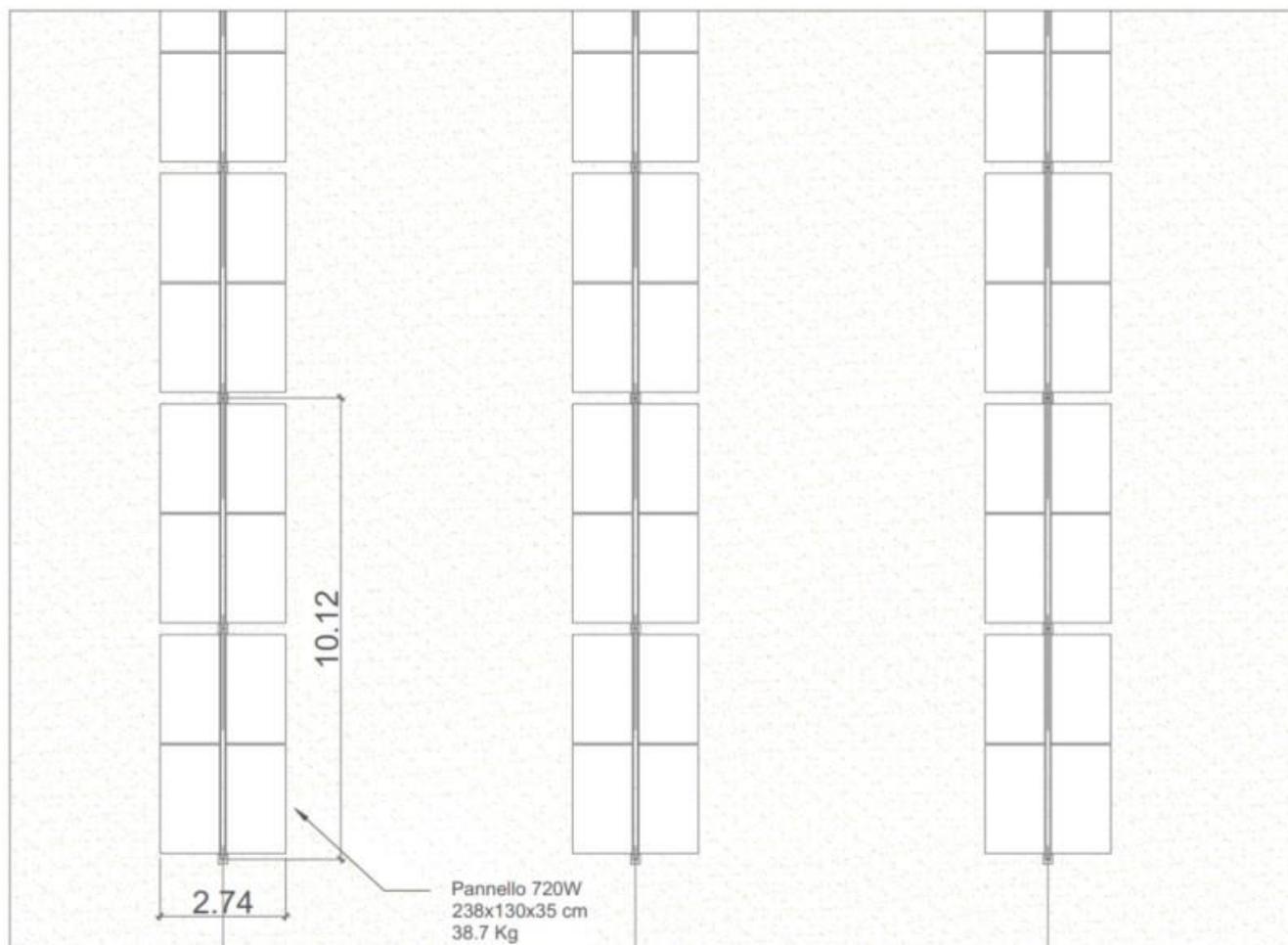
Le caratteristiche dell'impianto sono:

- Distanza tra le fila 9m,
- Altezza pannello in produzione (sezione trasversale) 2.1m
- Altezza pannello in periodo di raccolta agricola (sezione orizzontale) 3.35m
- Larghezza coppia pannelli 3.19



*Tracker monoassiale SolarGik, immagine di riferimento*





Dimensioni impianto



## 5. ANALISI DELLE AREE D'INTERVENTO

### 5.1. ANALISI GEO-PEDOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO

Per quanto l'intero altopiano delle Murge rappresenti un'unità geologicamente definita, la variabilità altimetrica che esso presenta nonché il differente livello di occupazione antropica e il conseguente stato di alterazione della naturalità del paesaggio, inducono a differenziare l'ambito della Murgia alta da quello della Murgia bassa che corrisponde all'ambito della Puglia Centrale, nel quale sono diffuse aree dissodate e regolarizzate degli affioramenti rocciosi calcarei ma anche calcarenitici e sabbioso-argillosi, quasi sempre messe a coltura, solcate da incisioni fluvio-carsiche con recapito a mare (Lame) più o meno regolarmente spazeggiate.

Dal punto di vista geomorfologico, questo ambito individua una estesa superficie rocciosa, uniformemente degradante verso il mare per mezzo di una serie di terrazzi raccordati da scarpate più o meno evidenti, aventi allungamento parallelo a quello della linea di costa.

L'area di impianto ricade sui terreni appartenenti alla successione del Calcere di Bari e rappresenta il substrato sedimentario su cui poggiano tutte le unità più recenti. Tale successione è costituita da calcari microfossiliferi bianchi e grigio chiari in strati di spessore decimetrico e metrico costituiti da litofacies a tessitura prevalentemente fango-sostenuta e subordinatamente granuloso-sostenuta a luoghi interessati da diagenesi meteorica e/o da pedogenesi con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e di dolomie grigie. Nella parte inferiore ed intermedia della successione si intercalano bancate massive di calcari dolomitici grigi e di dolomie grigio scuro con tessitura dolomicritica e dolosparitica. Inoltre, nella parte inferiore e superiore del Calcere di Bari, sono stati riconosciuti calcari macrofossiliferi e molluschi; si tratta di gruppi di strati costituiti da accumuli conchigliari autoctoni o para- autoctoni corrispondenti, dal più antico al più recente, al "livello Palese", al "livello Sannicandro" e al "livello Toritto". Tali livelli rappresentano alcuni dei noti "livelli guida" dell'intera successione del Calcere di Bari affiorante nel territorio delle Murge e sono da intendersi, più propriamente, come gruppi di strati in cui la medesima litofacies si ripete, mostrando continuamente gli stessi caratteri e la stessa associazione di specie, per spessori variabili da pochi metri a poche decine di metri intercalandosi, anche ciclicamente, ad altre litofacies carbonatiche di piattaforma.



Tabella 2 - Suddivisione del territorio pugliese in sistemi (grassetto) e sottosistemi del paesaggio

Sistemi di paesaggio	Sottosistemi di paesaggio	Superficie stimata (ha)
Appennino Dauno		85.860
Rilievi del Gargano	Gargano centro occidentale	121.870
	Gargano orientale	47.607
Tavoliere delle Puglie	Alto Tavoliere	125.465
	Basso Tavoliere	163.112
	Tavoliere meridionale	125.824
Fossa Bradanica		98.663
Murge	Murge alte	119.549
	Murge basse	237.270
	Murge di Alberobello	157.637
	Aree terrazzate tra Mola ed Ostuni	43.558
Grandi valli terrazzate	Valle dell'Ofanto	26.530
	Valle del Fortore	24.164
Penisola salentina	Pianura brindisina	56.536
	Salento Nord-occidentale	156.998
	Salento Sud-orientale	93.918
	Salento Sud-occidentale	104.744
Arco ionico tarantino	Arco ionico occidentale	47.288
	Arco ionico orientale	77.632

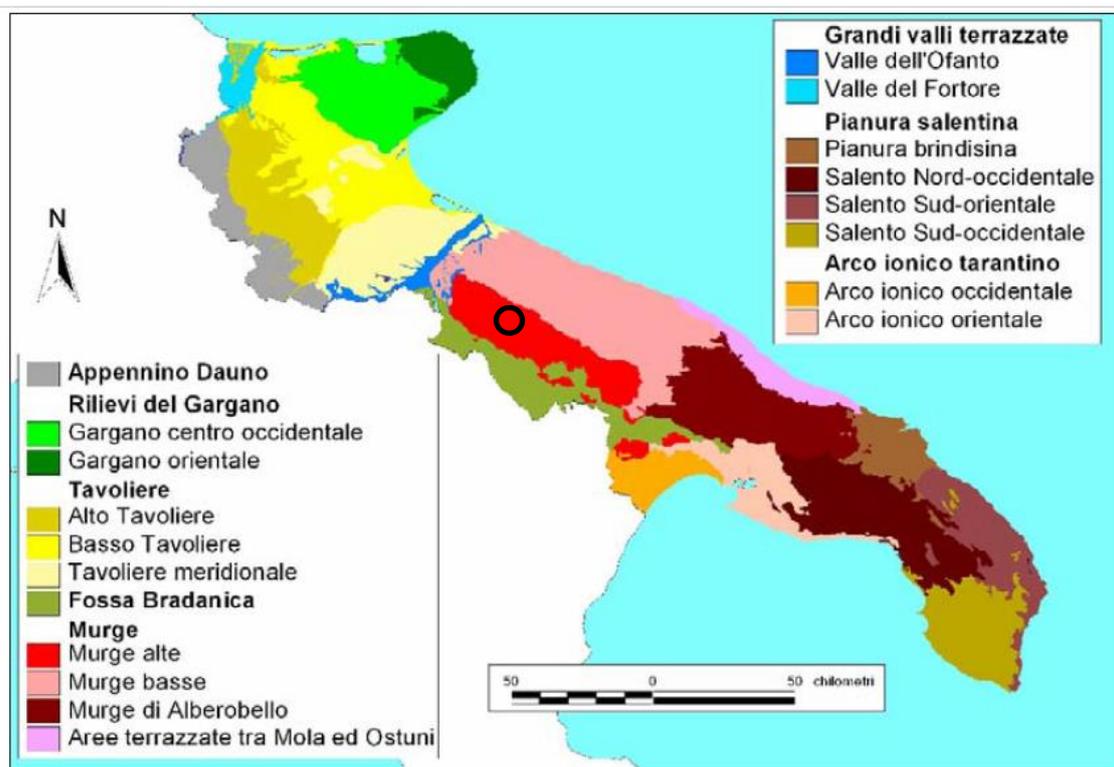


Figura 6 – Suddivisione del territorio pugliese in sistemi (grassetto) e sottosistemi del paesaggio. Cerchiata in rosso l'area in oggetto



## 5.2. ANALISI CLIMATICA DELL'AREA DI STUDIO

Il comune di Minervino Murge presenta un clima mediterraneo lungo la fascia costiera, continentale nelle aree interne. Le temperature medie mensili risentono fortemente dell'influenza del clima murgiano. Le precipitazioni piovose annuali sono distribuite prevalentemente nel periodo da settembre ad aprile. La carenza di pioggia durante la stagione estiva non determina grandi problemi all'esercizio dell'attività agricola, grazie alla ricchezza delle falde sotterranee, alimentate dalle acque provenienti dal sistema murgiano, che rendono possibile qualsiasi pratica irrigua.

## 5.3. ANALISI IDROGRAFICA DELL'AREA DI STUDIO

L'idrogeologia dell'acquifero murgiano è fortemente condizionata dalla natura delle sue rocce. La storia tettonica della regione ha conferito all'ammasso carbonatico costituente il basamento mesozoico un discreto grado di fratturazione, al quale va a sommarsi la fessurazione naturale derivante dalla sua stratificazione. Successivamente, la circolazione idrica attraverso i corpi rocciosi fratturati e fessurati ha permesso l'instaurarsi di un notevole processo di carsificazione, sia superficiale che profondo, a seconda delle differenti caratteristiche fisico-meccaniche, riscontrate sia tra litotipi diversi, sia all'interno di uno stesso litotipo, ha dato luogo al susseguirsi di facies più carsificabili e meno carsificabili, con conseguenze notevoli sulla circolazione idrica, sia essa superficiale o sotterranea. All'alta permeabilità per fratturazione e fessurazione delle rocce del basamento carbonatico fa riscontro, invece, la modesta permeabilità per porosità dei depositi calcarenitici soprastanti, anche se questi ultimi si presentano poco diffusi arealmente e con spessori decisamente limitati. In più, la presenza di calcari più o meno marnosi, di brecce calcaree o dolomitiche a matrice argillosa e di livelli argillosi veri e propri all'interno dell'acquifero, condizionano fortemente sia la permeabilità per carsificazione, sia la presenza e la circolazione dell'acqua di falda in profondità, generando talora diversi livelli di scorrimento su differenti piani e favorendo, quindi, l'instaurarsi di falde superficiali differenti dalla falda profonda. Questa forte anisotropia dell'acquifero ha prodotto, specialmente nel caso di acque sotterranee, una diffusa ed irregolare circolazione, variabile nello spazio e nel tempo. Come precedentemente affermato, date le caratteristiche fisiche e meccaniche delle rocce della Murgia, e considerando l'aspetto climatologico dell'intera area (precipitazioni concentrate nei mesi invernali, aridità nei mesi estivi), si osserva la quasi totale assenza di idrografia superficiale. Alcune eccezioni, limitate ad aree circoscritte, sono costituite dalle incisioni torrentizie, di genesi carsica o tettonica, strette e allungate, che convogliano verso il mare (spesso senza riuscire, data l'elevata permeabilità delle rocce del substrato nel quale s'innestano) le acque meteoriche cadute in occasione di forti precipitazioni. Per quanto attiene la circolazione sotterranea delle acque, condizioni litostratigrafiche e tettoniche danno luogo ad un ambiente idrogeologico complesso, nel quale lo schema della circolazione idrica, gli attributi geometrici ed idrodinamici dell'acquifero ed i rapporti intercorrenti tra acque di falda e acque marine di invasione continentale, creano situazioni ad alta variabilità nell'ambito di zone contigue all'interno dello stesso sistema. Data la mancanza di corsi d'acqua superficiali o comunque di qualsiasi apporto idrico da regioni limitrofe, l'alimentazione dell'acquifero murgiano si espleta attraverso l'infiltrazione dell'acqua piovana all'interno del substrato roccioso.



I bacini del versante adriatico delle Murge, con corsi d'acqua tipo Lama, sono caratterizzati dalla presenza di un'idrografia superficiale di natura fluvio-carsica, costituita da una serie di incisioni e di valli sviluppate sul substrato roccioso prevalentemente calcareo o calcarenitico, e contraddistinte da un regime idrologico episodico.

Tra i principali corsi d'acqua presenti in questo ambito meritano menzione quelli afferenti alla cosiddetta conca di Bari, che da nord verso sud sono: Lama Balice, Lama Lamasinata, Lama Picone, Lama Montrone, Lama Valenzano, Lama San Giorgio.

#### 5.4. ANALISI VEGETAZIONALE DELL'AREA VASTA

L'ambito si caratterizza dalla più vasta estensione di pascoli rocciosi a bassa altitudine di tutta l'Italia continentale la cui superficie è attualmente stimata in circa 36.300 ha. Si tratta di formazioni di pascolo arido su substrato principalmente roccioso, assimilabili, fisionomicamente, a steppe per la grande estensione e la presenza di una vegetazione erbacea bassa. Le specie vegetali presenti sono caratterizzate da particolari adattamenti a condizioni di aridità pedologica. Tra la flora sono presenti specie endemiche, rare e a corologia transadriatica. Tra gli endemismi si segnalano le orchidee *Ophrys mateolana* e *Ophrys murgiana*, *Arum apulum*, *Anthemis hydruntina*; numerose le specie rare o di rilevanza biogeografia, tra cui *Scrophularia lucida*, *Campanula versicolor*, *Prunus webbi*, *Salvia argentea*, *Stipa austroitalica*, *Gagea peduncularis*, *Triticum uniaristatum*, *Umbilicus cloranthus*, *Quercus calliprinos*.

I boschi sono estesi complessivamente circa 17.000 ha, quelli naturali autoctoni sono estesi circa 6000 ha caratterizzati principalmente da querceti caducifogli, con specie anche di rilevanza biogeografia, quali Quercia spinosa (*Quercus calliprinos*), rari Fragni (*Quercus trojana*), diverse specie appartenenti al gruppo della Roverella *Quercus dalechampii*, *Quercus virgiliana* e di recente è stata segnalata con distribuzione puntiforme la *Quercus amplifolia*. Nel tempo, per motivazioni soprattutto di difesa idrogeologica, sono stati realizzati numerosi rimboschimenti a conifere, vegetazione alloctona, che comunque determinano un habitat importante per diverse specie. In prospettiva tali rimboschimenti andrebbero rinaturalizzati. Tali valori hanno portato all'istituzione del Parco Nazionale dell'Alta Murgia per un'estensione di circa 68.077 ha.

#### 5.5. ANALISI VEGETAZIONALE DELL'AREA D'IMPIANTO

Facendo riferimento alla Carta delle Tipologie Forestali approvata con DGR n.1279 del 19/09/2022, in un intorno di 3km dall'area di studio la tipologia che risulta essere più diffusa è quella delle "Aree a pascolo naturale, praterie, incolti" per una superficie complessiva di 168 ettari. Di superficie più limitata, 99 ettari, risultano essere gli "Arbusteti di clima temperato" con ginestreti e pruneti, seguono le "Pinete di Pino d'Aleppo" con 97 ettari e solo piccole porzioni di "Macchia a olivastro e lentisco" e "Piantagioni di altre latifoglie".



Tabella 3: Tipologie forestali estratte presenti nell'area vasta intorno al progetto

Tipologie vegetazionali	Superfici in ha
<b>2241</b>	<b>0.7</b>
<b>Piantagioni di altre latifoglie</b>	<b>0.7</b>
Piantagioni di altre latifoglie	0.7
2241	0.7
<b>3110</b>	<b>1.8</b>
<b>Boschi di rovere, roverella e farnia</b>	<b>1.8</b>
Boschi di roverella secondari di invasione	1.8
QU2	1.8
<b>3120</b>	<b>96.6</b>
<b>Pinete di pini mediterranee</b>	<b>96.6</b>
Pinete di Pino d'Aleppo da rimboschimento delle aree interne	96.6
PA6	96.6
<b>3122</b>	<b>0.9</b>
<b>Altri boschi di conifere, pure o miste</b>	<b>0.9</b>
Altri boschi di conifere mediterranee	0.9
BC1	0.9
<b>321</b>	<b>168.5</b>
<b>Aree a pascolo naturale, praterie, incolti</b>	<b>168.5</b>
Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	168.5
321	168.5
<b>322</b>	<b>99.0</b>
<b>Arbusteti di clima temperato</b>	<b>99.0</b>
Ginestreti	0.6
AR2	0.6
Pruneti	98.4
AR1	98.4
<b>323</b>	<b>5.9</b>
<b>Macchia, arbusteti mediterranei</b>	<b>5.9</b>
Macchia a olivastro e lentisco	5.9
MM1	5.9
<b>Totale complessivo</b>	<b>373.4</b>



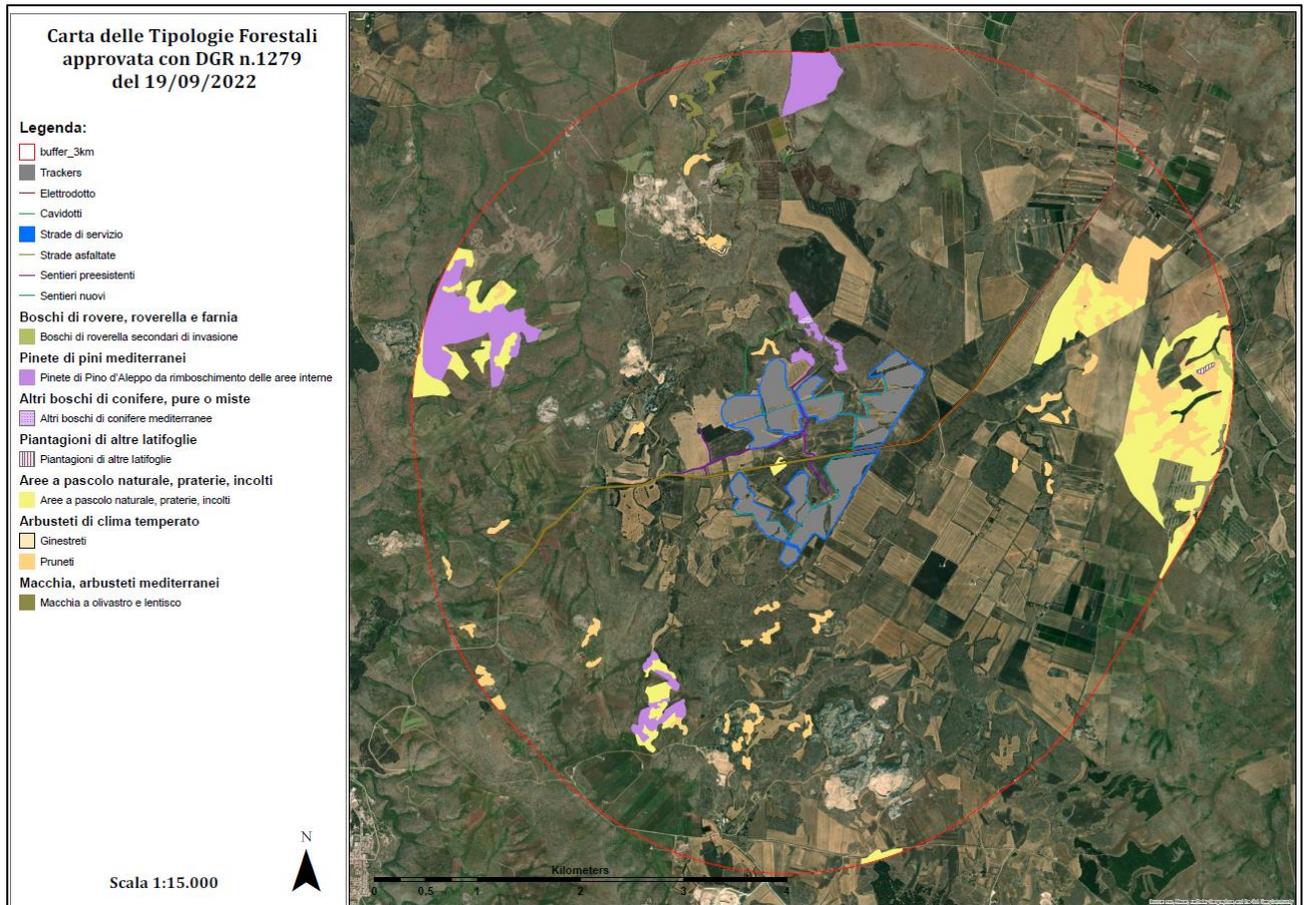


Figura 7 - Carta delle Tipologie Forestali approvata con DGR n.1279 del 19/09/2022



## 6. L'AGRICOLTURA NEL TERRITORIO PROVINCIALE E NELL'AREA DI INTERVENTO

Le caratteristiche dell'ambito dell'*Altopiano murgiano*, coerentemente con la struttura morfologica, variano secondo un gradiente nord-est /sud-ovest, dal gradino pedemurgiano alla fossa bradanica. La prima fascia è costituita da un paesaggio essenzialmente arborato, con prevalenza di oliveti, mandorleti e vigneti che si attesta sul gradino murgiano orientale, elemento morfologico di graduale passaggio dalla trama agraria della piana olivetata verso le macchie di boschi di quercia e steppe cespugliate dell'altopiano. La seconda fascia è quella dell'altopiano carsico, caratterizzato da grandi spazi aperti e la cui matrice ambientale è costituita da pascoli rocciosi e seminativi.

Nella provincia di **Barletta-Andria-Trani** un ruolo di spicco è ricoperto dall'agricoltura, sia per quel che riguarda la produzione diretta sia per le attività ad essa legate. Tale forma di economia e di lavoro supera i confini strettamente provinciali.

Il tratto pugliese più interno dove il fiume segna il confine con la Basilicata perde i caratteri dell'agricoltura intensiva e acquisisce le forme di una naturalità ancora legata alla morfologia del suolo.

In linea di massima la struttura produttiva, seppur con le dovute variazioni per i fenomeni socio - economici degli ultimi decenni, è rimasta sostanzialmente identica.

La provincia oggi punta su un'offerta enogastronomica di qualità. Questo territorio attraverso i suoi prodotti tipici valorizza la propria identità, propone un'offerta di alimenti trasformati, con prodotti da forno, conserve, formaggi e salumi.

La produzione locale dei formaggi è ampia e va dalla mozzarella di bufala alla burrata, inoltre troviamo il cacioricotta e il pecorino Dauno, che prende il nome dall'appennino dove viene realizzato, nasce nel tempo della transumanza dalle montagne ai pascoli del Tavoliere delle Puglie. Per accompagnare molti formaggi ci sono poi le conserve di verdure: melanzane, pomodori essiccati, carciofi, lampascioni, conservati nell'olio.

Tra i prodotti da forno, fatti con il grano locale e l'olio d'oliva DOP ci sono i taralli, gli struffoli, le friselle, il pane casereccio e le cartellate.



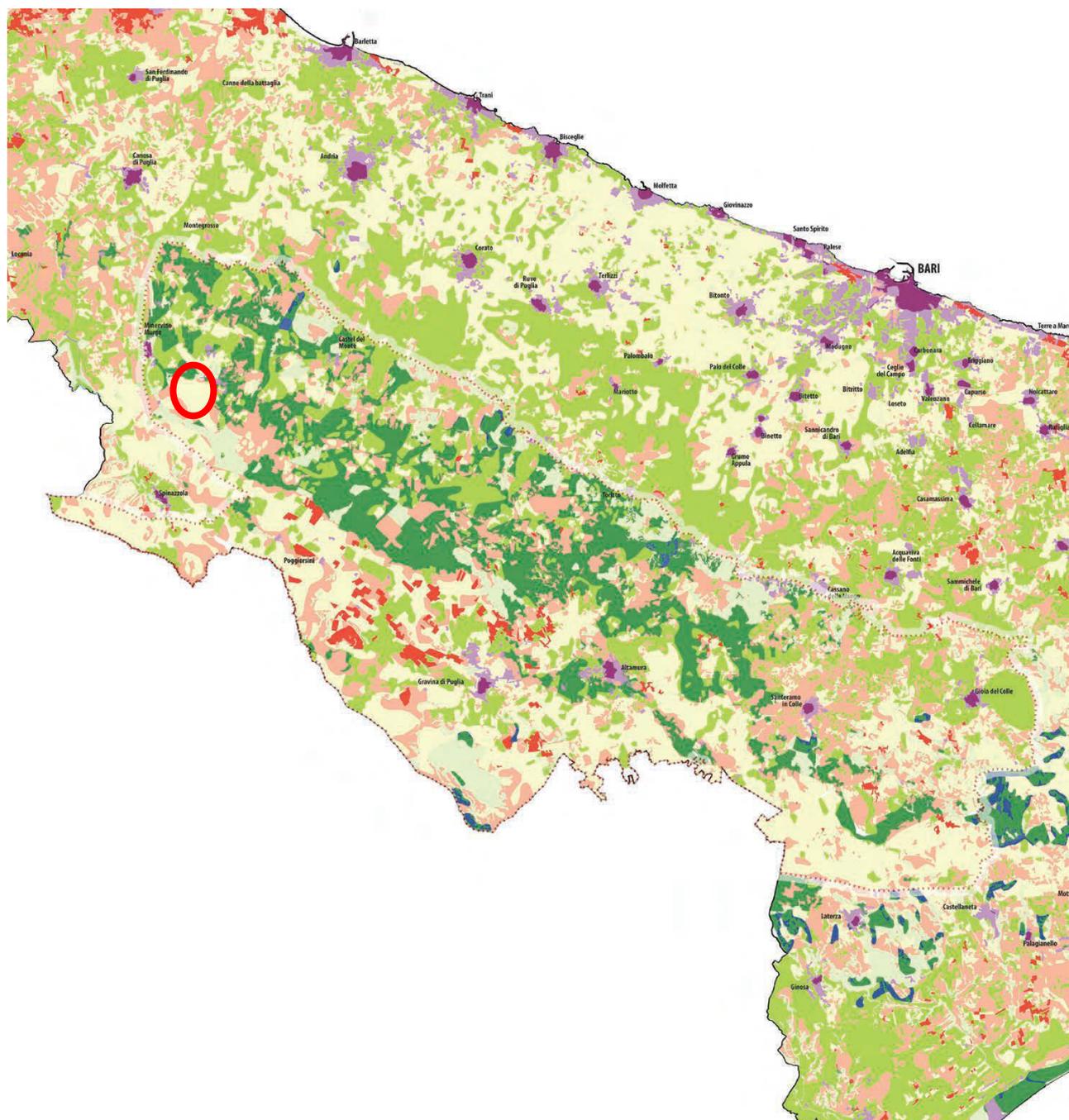


Figura 8 - Elaborato 3.2.7.a – Ambito 6 del PPTR – Alta Murgia





## 6.1. LAND USE NELL'INTORNO DEL SITO D'INTERVENTO

Tutti i comuni della Regione Puglia sono stati classificati dal PSR 2007-2013 in funzione delle caratteristiche agricole principali. I comuni in oggetto ricadono in aree rurali intermedie (Fig.9).

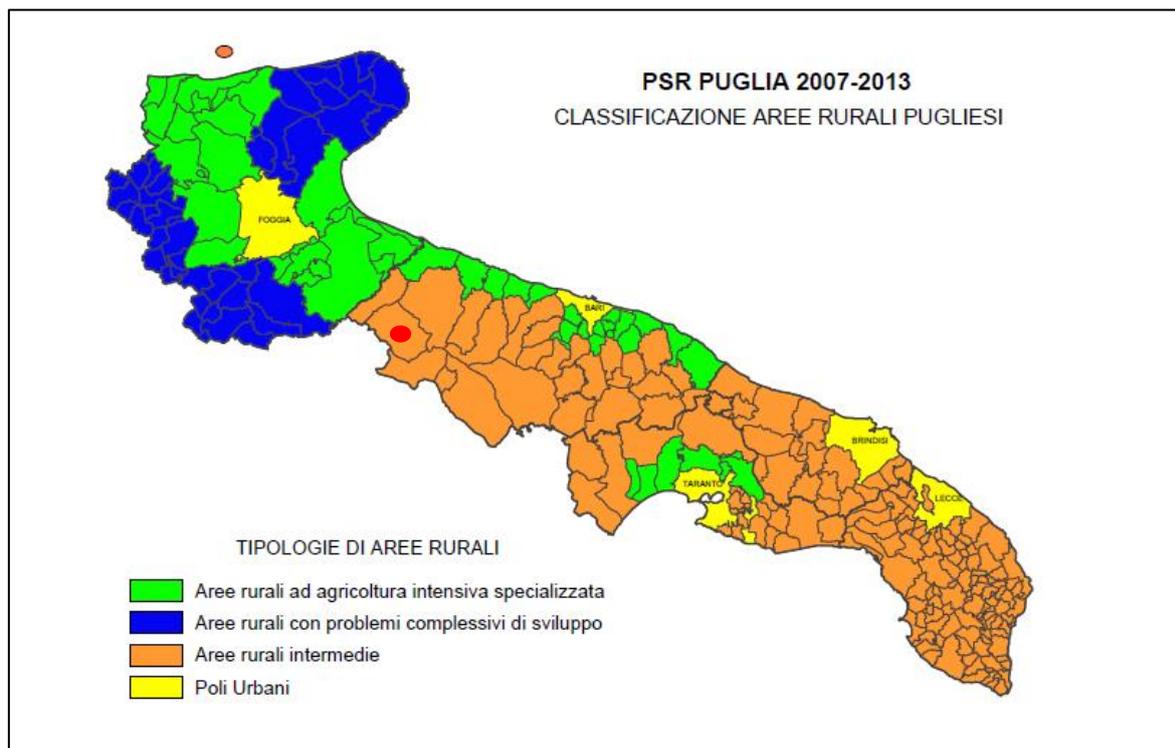


Figura 9 - Classificazione aree rurali pugliesi (PSR 2007-2013)

Per analizzare nel dettaglio i sistemi agricoli presenti in un buffer di 3km intorno all'area di studio, sono state effettuate diverse elaborazioni.

Per la Regione Puglia è disponibile la Carta di Uso del Suolo che presenta il quarto grado di approfondimento sulle categorie di uso del suolo ed è aggiornata al 2011. La legenda utilizzata è quella ufficiale della regione Puglia (Lyr.Uds).



Dalla carta ottenuta in figura 11, analizzando le categorie di uso del suolo dell'area vasta e riportate nella tabella in ordine crescente in funzione della superficie (in ettari), si nota come la maggior parte del territorio è adibito a seminativo non irriguo (per il 75%), aree ad attività estrattiva per la presenza di una cava (per il 6%) e aree a pascolo, incolti e prati alberati (circa il 6%). I vigneti, i frutteti e gli uliveti sono colture marginali con il 2% i primi due e l'1% l'ultimo.

Le aree urbanizzate sono quasi del tutto assenti nell'area analizzata e sono costituite principalmente dal tessuto urbano denso e sparso, da reti stradali e spazi accessori; seguono cantieri, reti ferroviarie e le aree commerciali.

Nell'area vasta la vegetazione naturale o boschiva rappresenta circa il 11% del soprassuolo presente con prati e pascoli allertati, boschi di latifoglie o misti e aree a ricolonizzazione artificiale.

Nel dettaglio le categorie di vegetazione naturale rinvenute in un buffer di 3km sono:

- Aree a pascolo naturale, praterie, incolti
- Prati alberati, pascoli alberati
- Boschi di latifoglie
- Pinete di Pino d'Aleppo
- Arbusteti a clima temperato

Tabella 4 - Rielaborazione uso del suolo nel Buffer di 5km nella Regione Puglia

CATEGORIA UDS	SUPERFICIE IN HA
bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui	0.3
insediamento commerciale	0.3
rocce nude, falesie e affioramenti	0.9
boschi di latifoglie	0.9
tessuto residenziale sparso	1.6
insediamento in disuso	2.2
tessuto residenziale rado e nucleiforme	2.8
suoli rimaneggiati e artefatti	3.6
cespuglieti e arbusteti	4.3
superfici a copertura erbacea densa	4.5
colture temporanee associate a colture permanenti	6.9
insediamenti produttivi agricoli	16.0
reti stradali e spazi accessori	16.9
aree con vegetazione rada	20.2
altre colture permanenti	24.9
uliveti	30.4
boschi di conifere	47.0
vigneti	67.3
frutteti e frutti minori	77.2



prati alberati, pascoli alberati	108.4
aree estrattive	206.7
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	1857.0
seminativi semplici in aree non irrigue	2483.8
<b>Totale complessivo</b>	<b>4984.0</b>

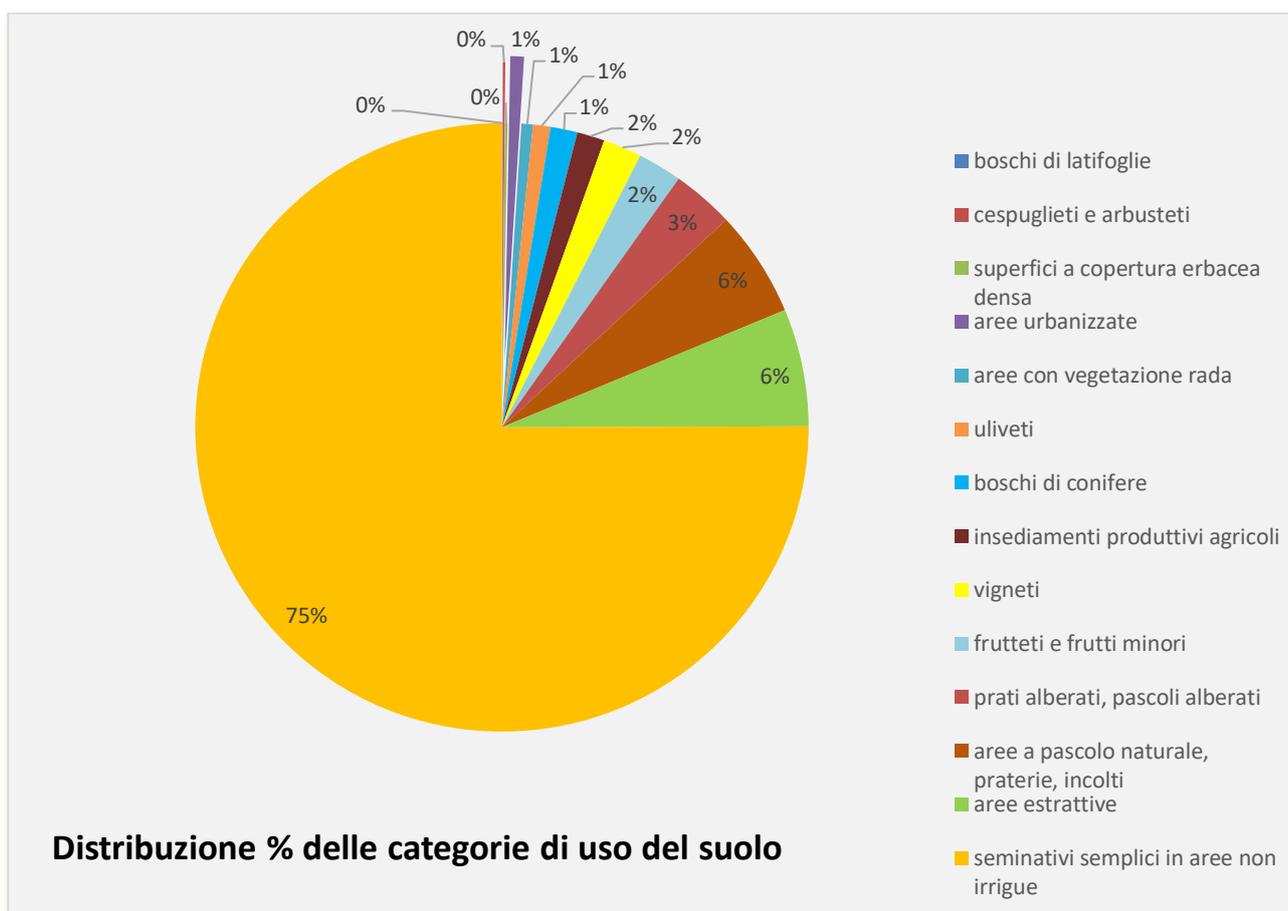


Figura 10: Rappresentazione delle categorie di Uso del suolo presenti nell'area buffer per la Regione Puglia con riferimento alla tabella 5

## 6.2. CARATTERIZZAZIONE AGRICOLA DELL'AREA DI INTERVENTO

Analizzando l'area di progetto, sia dalle osservazioni dirette in campo (Allegato fotografico) che come risulta dalla carta dell'uso del suolo nelle Fig.11 e 12, l'impianto agrivoltaico è localizzato principalmente su un seminativo non irriguo in cui si alternano cereali, leguminose e maggese.

Tra i cereali sono coltivati a rotazione il frumento duro (*Triticum durum*) che rappresenta una produzione tipica della zona o di orzo (*Hordeum vulgare*), il Trifoglio (*Trifolium pratense*) per l'azione miglioratrice della fertilità che essa apporta. Dopo alcuni cicli produttivi si pratica il maggese che consiste nella messa a riposo di un appezzamento di terreno per restituirgli fertilità. Nel maggese si praticano lavorazioni periodiche capaci di tenere pulito il terreno da erbe infestanti



e contemporaneamente mosso in superficie. La forma classica prevede quattro lavorazioni del terreno (arature) che si susseguono, distanziate di circa 45 giorni, da marzo ad agosto, e possiedono profondità variabile: molto leggera l'ultima e più profonde la prima e la terza.

Per il frumento duro le produzioni medie ettaro sono di circa 13 Q.li/ha, per l'orzo 30 Q.li/ha mentre per il trifoglio è di circa 75 Q/ha. Tutte le particelle sono coltivate in regime convenzionale.

Confinanti all'area di impianto sono presenti:

- un seminativo non irriguo a est e a ovest, afferente alla stessa proprietà,
- aree a pascolo naturale, praterie, incolti a nord e a sud,
- alcuni impianti di frutteti non irrigui inframezzati a seminativi e ad aree incolte a sud,
- alcuni vigneti a circa 2,2 km sud-est.

Tabella 5 - Prospetto delle colture prodotte negli ultimi 3 anni

Foglio	P.IIIa	ha	Colture ultimi 3 anni			Coltura attuale
			2021	2022	2023	2024
56		0.06				
56	102	2.09	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	95	0.30	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	52	0.10	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	101	0.03	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	20	0.81	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	27	0.03	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	28	1.49	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	29	1.61	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	31	0.79	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	32	2.74	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	88	0.00	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	46	0.30	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	47	4.13	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	58	1.19	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	59	0.09	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	103	10.82	grano duro	maggese	grano duro	orzo
56	83	1.47	maggese	grano duro	grano duro	orzo
56	68	0.22	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	77	0.05	maggese	grano duro	grano duro	orzo
56	64	0.95	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	63	0.00	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	73	0.45	maggese	grano duro	grano duro	orzo
56	74	0.22	maggese	grano duro	grano duro	orzo
56	54	1.90	grano duro	grano duro	grano duro	orzo



56	61	1.89	grano duro	grano duro	grano duro	orzo
56	60	1.31	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	80	0.93	maggese	grano duro	grano duro	orzo
56	82	1.32	maggese	grano duro	grano duro	orzo
56	109	2.07	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	96	0.74	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	19	1.21	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	26	0.00	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	85	0.00	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	12	9.98	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	6	2.63	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	111	0.01	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	110	0.11	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	113	0.14	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	99	17.56	maggese	grano duro	orzo	trifoglio
56	41	0.17	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	108	0.00	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	78	2.60	maggese	grano duro	grano duro	trifoglio
56	134	0.01	maggese	grano duro	grano duro	trifoglio
56	116	0.25	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	67	0.29	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	65	0.70	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	69	0.37	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	120	18.57	grano duro	maggese	grano duro	orzo
56	71	0.60	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	87	30.17	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	123	2.92	grano duro	maggese	grano duro	orzo
56	125	0.01	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
56	129	0.09	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
67	5	40.83	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
67	6	1.46	grano duro	grano duro	trifoglio	grano duro
67	10	2.34	maggese	grano duro	grano duro	orzo
67	2	0.01	grano duro	grano duro	grano duro	orzo
86	5	0.01	grano duro	grano duro	grano duro	orzo

Tabella 6 - rese medie Q.li/ha degli ultimi 3 anni

	2021	2022	2023
<b>Rese medie (Q.li/ha)</b>			
grano duro	15	8	16
orzo			30
trifoglio			75



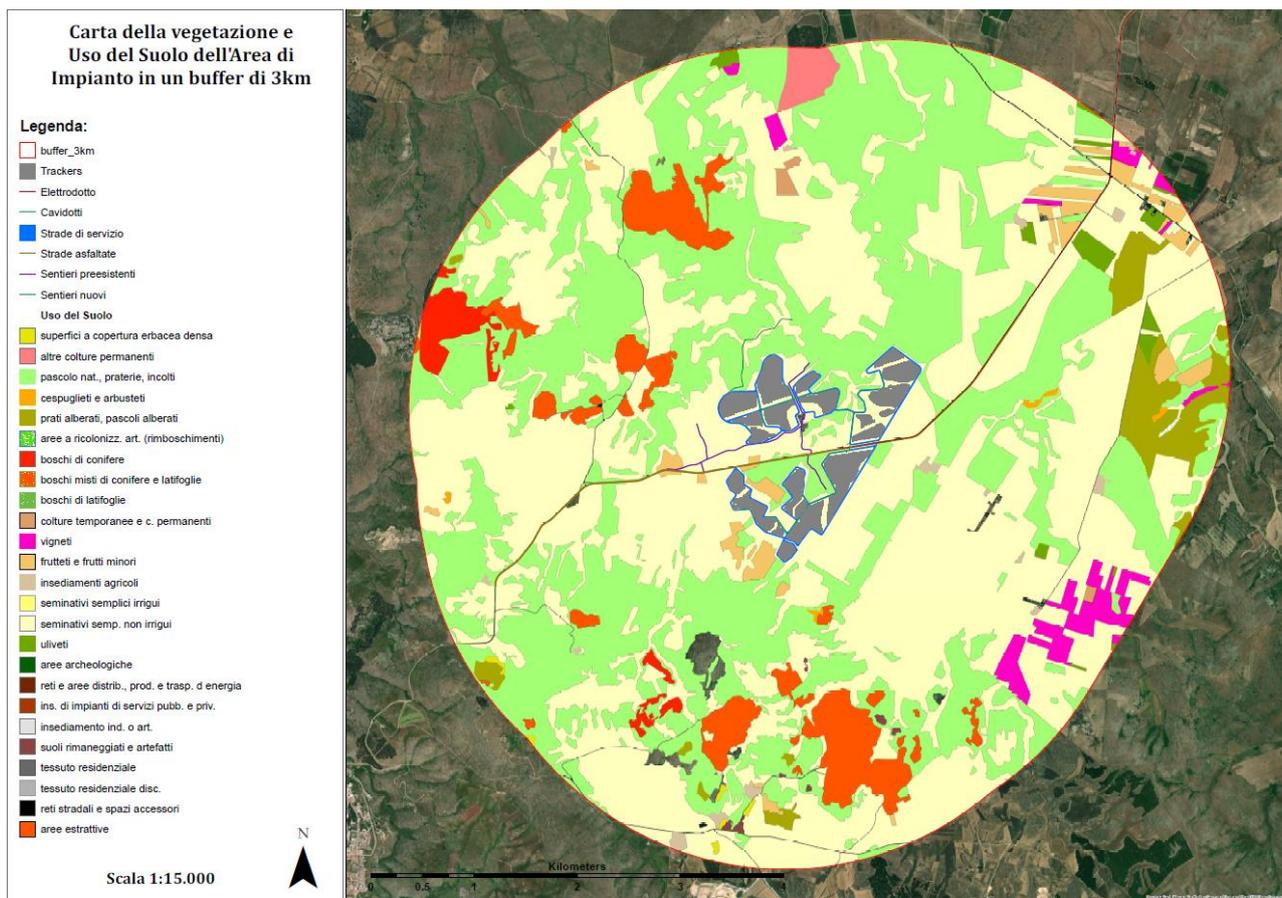


Figura 11 - Uso del suolo nell'area di indagine



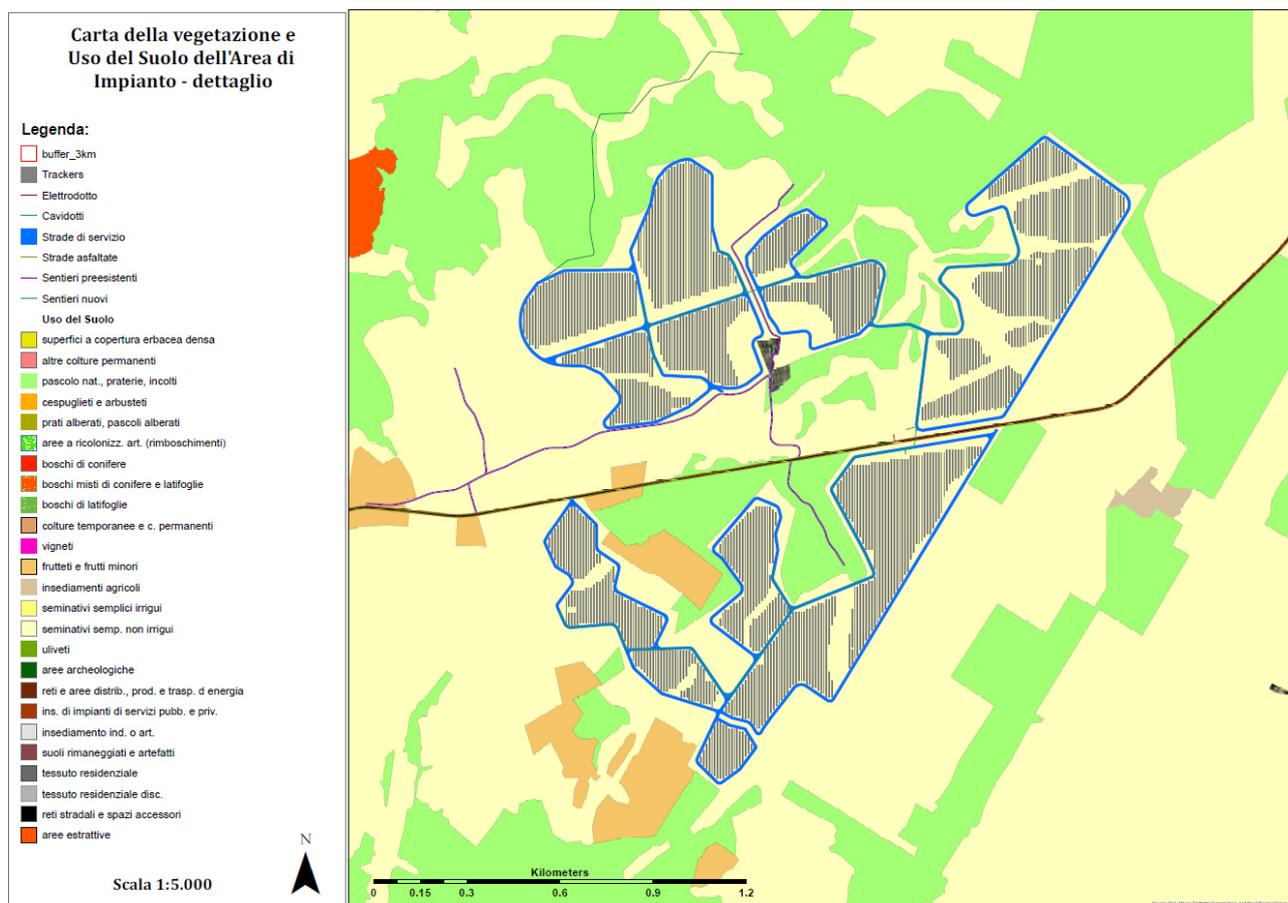


Figura 12 – Dettaglio dell'uso del suolo nell'area di impianto

### 6.2.1 Viabilità del sito d'intervento

All'impianto si accederà sia attraverso una viabilità esistente (strade provinciali, Comunali e poderali) che attraverso la realizzazione di nuove strade per il passaggio dei mezzi.

I cavidotti interni all'impianto agrivoltaico consentono il collegamento dei moduli in serie a formare le stringhe ed il raggruppamento di queste ultime fino agli ingressi in corrente continua dell'inverter. Il numero dei cavidotti è contenuto e viaggeranno per la maggior parte del tragitto sulle strutture adibite al sostegno dei tracker.

I cavidotti solari saranno del tipo flessibile unipolare stagnato e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma e nei tratti interrati viaggeranno in sezioni così suddivise:

- strade bianche aventi sezione di scavo minima di 110 cm composta da materiale vagliato proveniente dagli scavi, misto granulometrico stabilizzato (30 cm) e pietrisco calcareo;
- terreno agricolo in campo con sezione approfondita rispetto alla prima, composta da materiale vagliato proveniente dagli scavi e una sezione di rinterro con terreno agricolo fino ad una profondità di 80 cm oltre il franco di aratura profonda.



Saranno previsti degli itinerari specifici per incrementare la fruizione dell'intero parco agrivoltaico senza interferire né con le colture agricole esistenti né con le componenti geomorfologiche dell'area.

Tutte le opere previste saranno realizzate su una viabilità esistente o su tracciati privi di vegetazione spontanea senza interferire con le colture agricole circostanti. Saranno utilizzate strade preesistenti, eventualmente ripristinate se in disuso, e realizzati nuovi sentieri per intensificare la viabilità pedonale ai fini turistici.

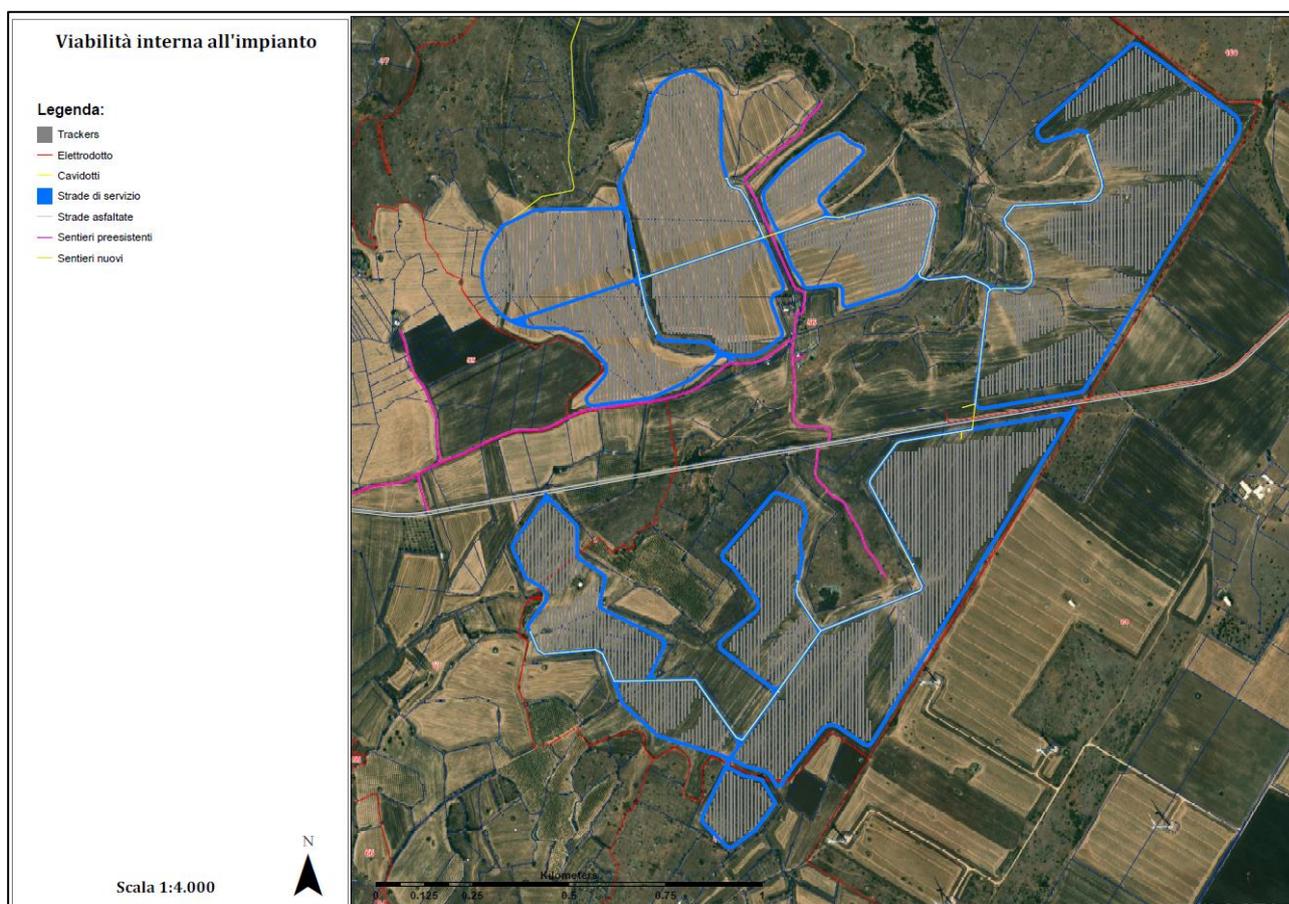
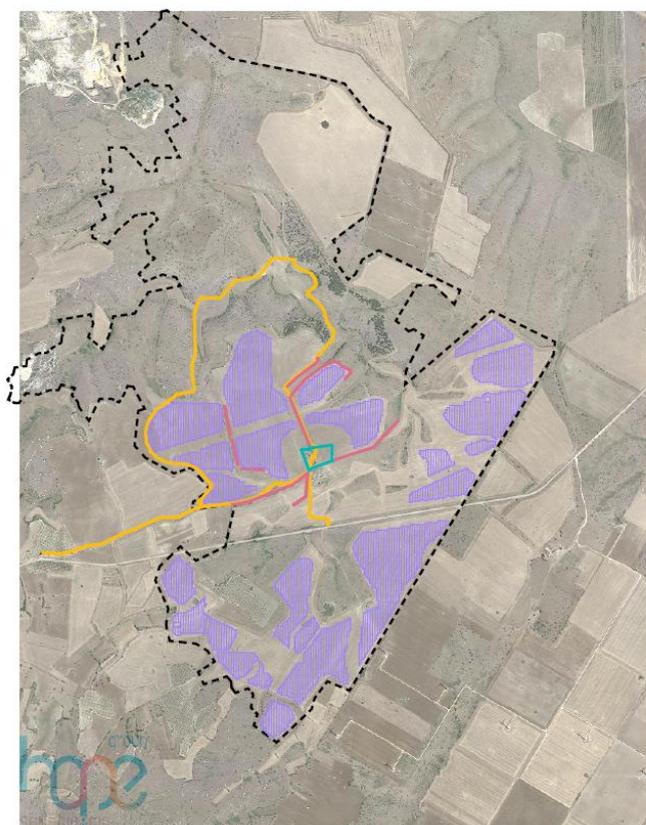


Figura 13 - Viabilità dell'area di intervento



PROGETTO AZIONI GRUPPO B  
INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA RURALE



AZIONI GRUPPO B  
INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA RURALE

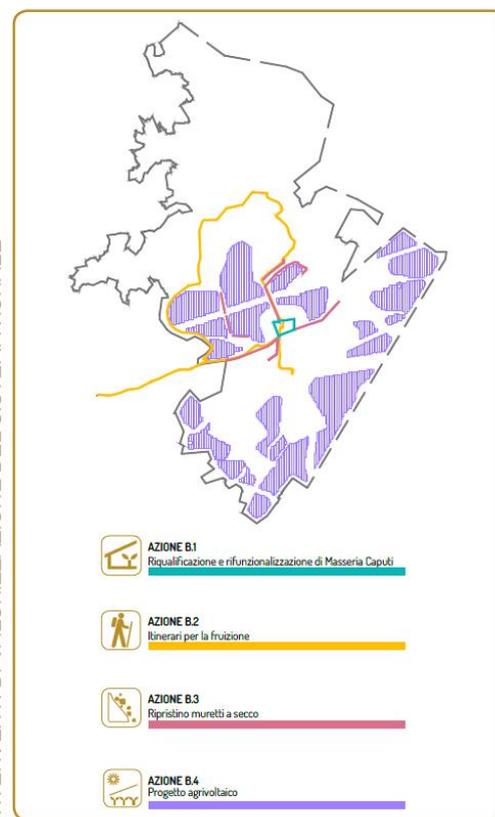


Figura 14 – Interventi di riqualificazione dell'area



## 7. IL SISTEMA AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO

I sistemi agrofotovoltaici (APV) sono stati sviluppati nel corso degli ultimi decenni con lo scopo di ottimizzare il duplice uso del terreno per produrre energia da fonte rinnovabile e implementare l'attività agricola; ad oggi esistono numerosi esempi in Italia e altrove di impianti in funzione. Purtroppo, a fronte dei numerosi aspetti positivi descritti in bibliografia, troppo spesso la componente agricola risulta minoritaria, se non accessoria, alla produzione di energia e questo è dovuto a svariati fattori di natura tecnica (difficoltà della gestione agronomica), progettuale (impianti pensati primariamente come fotovoltaici) e di integrazione nel tessuto agricolo ed ambientale (perturbazione delle attività agricole della zona e degli habitat naturali).

Un'evoluzione dei sistemi agrivoltaici è rappresentata dal sistema integrato dell'impianto Solargik Agri PV tracker, che la San Giorgio srl propone per l'area di Minermino Murge in continuità con l'uso attuale del terreno, tale sistema si avvantaggia di alcuni aspetti innovativi ed unici, di seguito riassunti e poi descritti nel dettaglio.

Tematiche	Azioni
Tecnologici	L'impiego di pannelli fotovoltaici di nuova generazione sarà composto da <b>10.066</b> moduli fotovoltaici bifacciali al silicio, installati su strutture ad inseguimento di tipo biassiale ancorate nel terreno. Nel loro movimento oscillante ottimizzano la captazione dei raggi solari consentono una minore occupazione di suolo che rimane a disposizione delle colture agricole che vengono effettuate sia nell'interfila sia sotto i pannelli stessi.
Agronomici	Il proseguimento della produzione agricola preesiste nel rispetto degli ordinamenti colturali della zona.
Naturalistici	Il preservare e anche incrementare le connessioni ecologiche limitando le interferenze antropiche. L'incremento di aree naturalizzate produrrebbe un aumento di biodiversità tipiche delle aree murgiane (pseudosteppe e aree boscate) presenti in un intorno di 500m.
Culturali e paesaggistici	La valorizzazione della fascia perimetrale attraverso il ripristino dei muretti a secco e il rinfittimento della vegetazione autoctona rende i confini integrati nel paesaggio circostante. Questi sono i tipici elementi che si rinvergono nel paesaggio murgiano; Lo studio delle fasce perimetrali del progetto ha l'obiettivo di migliorarne l'inserimento paesaggistico e l'utilizzo di specie arboree autoctone del genere <i>Quercus</i> attiva una serie di meccanismi ecologici che contribuiscono a rendere l'intervento mitigato
Integrativi	L'inserimento all'interno del sistema colturale di aree dedicate alla coltivazione di specie erbacee, arbustive e arboree mellifere per l'incremento della biodiversità vegetale.
Monitoraggio	L'adozione di un intenso e continuativo monitoraggio del sistema agricolo e naturalistico mediante una prolungata campagna di raccolta dati per la valutazione del mantenimento degli originali livelli di fertilità, biodiversità vegetale ed animale della zona.

I diversi aspetti si integrano e coesistono con l'impianto agrovoltaico garantendo:

1. La massimizzazione del suolo ad uso agricolo;
2. L'utilizzo di colture già presenti negli ordinamenti colturali dell'area;
3. L'incremento del livello di biodiversità animale e vegetale della zona;



4. Il mantenimento dei livelli occupazionali dell'area;

### 7.1. ASPETTI TECNICI

Il sistema ad inseguimento biassiale offre il vantaggio di consentire un orientamento delle strutture e della griglia dei pilastri di supporto che rispetti la conformazione e la disposizione delle aree interessate, senza dover seguire un orientamento fisso est-ovest o nord-sud tipico delle strutture di supporto tradizionali. Questa flessibilità ha permesso di massimizzare la potenza installata e, allo stesso tempo, migliorare l'efficienza delle operazioni agricole sui terreni interessati.

Nell'ambito dello sviluppo del progetto si è svolta una ottimizzazione dell'interdistanza tra le file basata su una stima modellistica degli ombreggiamenti sulle colture sottostanti per massimizzare i livelli di produzione agricola, in base ai risultati della ottimizzazione si è scelta una distanza massima tra le file di supporti verticali pari a 9 metri in tutto l'impianto. In base alle caratteristiche dei mezzi agricoli da utilizzare si è inoltre individuata l'altezza al mozzo delle strutture dell'impianto agrivoltaico San Giorgio, che sarà pari a circa 3 metri.

### 7.2. STRUTTURE DI SUPPORTO AD INSEGUIMENTO BIASSIALE

L'impianto in esame è stato concepito utilizzando strutture di supporto dotate di inseguitori solari biassiali ovvero ampi pannelli montati su supporti metallici infissi nel terreno, senza necessità di alcun basamento con plinti di cemento, posti in filari paralleli e distribuiti nell'ambito di una determinata superficie. I pannelli, opportunamente comandati tramite specifici software, ruotano progressivamente su due assi ortogonali seguendo istantaneamente la posizione del sole onde assorbire la massima quantità di energia.

Le caratteristiche dell'impianto sono:

- L'interasse tra le file di tracker è di 9 metri,
- Altezza pannello in produzione (sezione trasversale) 2.1m
- Altezza pannello in periodo di raccolta agricola (sezione orizzontale) 3.35m
- Larghezza coppia pannelli 3.19

L'altezza da terra consente il passaggio di qualsiasi tipologia di mezzo agricolo, l'interdistanza di 9 metri a cui sono posti i filari determina una interferenza trascurabile rispetto a qualsiasi attività agricola che si intende svolgere. Nel caso specifico in esame l'utilizzo di tali strutture è certamente la soluzione che garantisce la massima integrazione tra impianto e attività agricole: le colture estensive che si svolgeranno nei terreni in questione, infatti, richiedono l'utilizzo di macchine agricole di grandi dimensioni, situazione non certamente compatibile con l'utilizzo di normali tracker monoassiali. Questi ultimi, infatti, oltre a non essere normalmente installati su strutture di altezza così elevata, devono essere necessariamente disposti in direzione nord-sud per massimizzare la produzione, mentre il sistema di inseguitori biassiali adottato consente una installazione libera nel campo agricolo, rispettando l'attuale sistema di coltivazione.



### 7.3. ASPETTI AGRONOMICI – SCELTA DELLE COLTURE

La particolare struttura, precedentemente descritta dei pannelli installati consente una forte elasticità di azione in campo agricolo sia in termini di accessibilità da parte dei macchinari che di scelta delle colture e delle metodologie di coltivazione. In aggiunta il posizionamento dei pannelli secondo file parallele ed equidistanti consente di organizzare razionalmente i piani colturali e le rotazioni e/o successioni colturali.

**Con la realizzazione dell'impianto le aree agricole coltivate resteranno le stesse, in più si prevedono:**

- A. Interventi di potenziamento ecologico,**
- B. Interventi di valorizzazione del sistema rurale.**

La superficie degli interventi sarà così distribuita:

AZIONI GRUPPO A		AZIONI GRUPPO B	
Interventi di potenziamento ecologico		Interventi di valorizzazione del sistema rurale	
	AZIONE A.1 Mitigazione con filari di vegetazione arborea e arbustiva		AZIONE B.1 Riqualificazione e rifunzionalizzazione di Masseria Caputi
➤ 10 ha		➤ 2 ha	
	AZIONE A.2 Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati		AZIONE B.2 Itinerari per la fruizione
➤ 6 ha		➤ 2 km	
	AZIONE A.3 Idraulica: creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi		AZIONE B.3 Ripristino muretti a secco
➤ 7 ha		➤ 30% di 3.5 km	
	AZIONE A.4 Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere		AZIONE B.4 Progetto agrivoltaico
➤ 6 ha		➤ 83.8 ha	

*Distribuzione delle superfici aziendali*



### 7.3.1. Interazione dell'impianto con le colture presenti

Attualmente tutta la superficie su cui è prevista la realizzazione dell'impianto è coltivata a seminativo non irriguo con alternanza di colture cerealicole e leguminose.

Con la realizzazione dell'agrivoltaico proposto dalla San Giorgio srl si permette di proseguire l'attuale coltivazione del terreno grazie alle altezze raggiunte dai pannelli, pari a 3 m in fase di lavorazione (sezione orizzontale) e all'interfilare di 9 m. I mezzi agricoli usati, trattore, mietitrebbia e seminatrice, continuerebbero a lavorare percorrendo il terreno senza difficoltà di manovra.

Inoltre, l'altezza e il movimento dei pannelli garantiscono:

1. Un irraggiamento del terreno in termini di ore di sole/anno utile alla produzione,
2. L'eventuale posizionamento in orizzontale durante la trebbia dei cereali e del trifoglio.

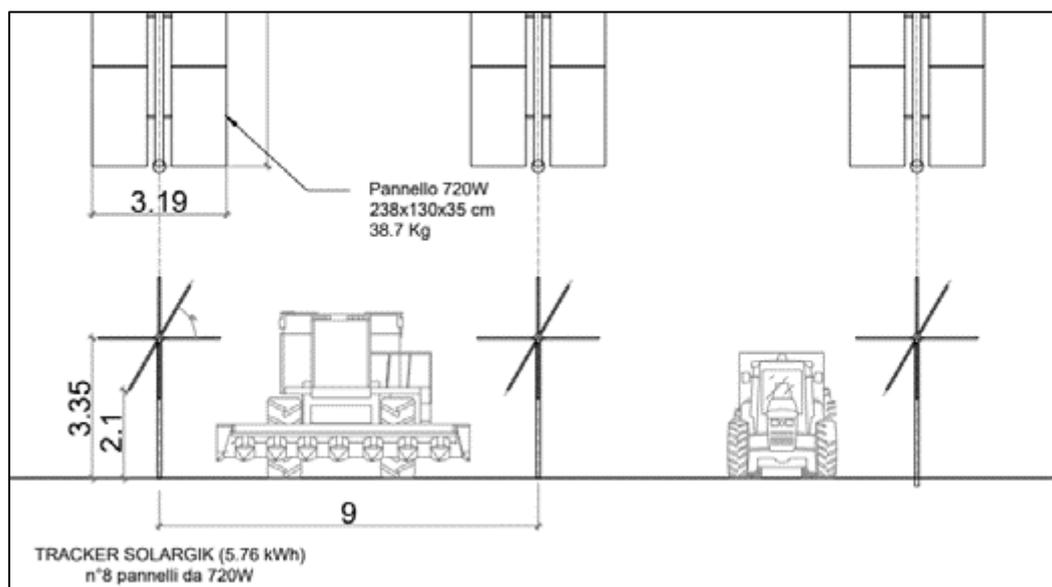


Figura 15 – Schema di lavorazione

### 7.3.2. Previsione colturale per gli anni successivi alla realizzazione dell'impianto

Una volta realizzato l'impianto e per gli anni a seguire si proseguirà con l'avvicendamento colturale già in atto: cereali-leguminosa-maggese. Tutto l'impianto, infatti, è stato dimensionato per il passaggio di mezzi utilizzati nelle colture estensive.

Le macchine agricole utilizzate hanno grandi dimensioni (trattore, mietitrebbia e seminatrice), e continuerebbero a lavorare percorrendo il terreno senza difficoltà di manovra.

Inoltre, l'altezza e il movimento dei pannelli garantiscono:

1. Un irraggiamento del terreno in termini di ore di sole/anno utile alla produzione,
2. L'eventuale posizionamento in orizzontale durante la trebbia dei cereali e del trifoglio.



### **7.3.3. Previsione colturale con specie mellifere**

Tra gli interventi previsti saranno impiantati circa 6 ha di piante edibili e mellifere. Queste saranno aree più interne e a ridosso di una nuova viabilità dove sono previsti itinerari specifici per incrementare la fruizione dell'intero parco agrivoltaico senza interferire né con le colture agricole esistenti né con le componenti geomorfologiche dell'area.

La vegetazione scelta, di altezza variabile ma non superiore ai 5m, non interferirà con le coltivazioni erbacee piuttosto produrrà un effetto schermate delle stesse.

Le specie mellifere conferiranno un potenziamento dal punto di vista ambientale, in quanto capaci di attrarre insetti impollinatori e bottinatori con fioriture in periodi diversi.

Tra le specie arboree scelte:

- Azzeruolo
- Susino
- Corbezzolo
- Melograno
- Fragola di bosco
- Mirtillo
- Mandorlo
- Albicocco
- Nespolo

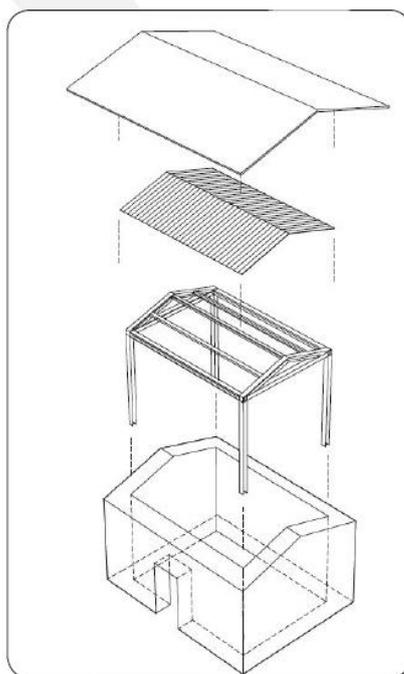
L'attività apistica di produzione miele si inserisce vantaggiosamente nel sistema agrivoltaico in soprattutto se realizzate con miscugli di essenze che hanno la capacità di produrre una fioritura scalare e prolungata

L'intero area trae vantaggi dall'inserimento di colture mellifere e di allevamento api, tra cui:

- La presenza di api nell'ambiente incrementa anche la produttività delle colture ad impollinazione entomofila presenti in zona, soprattutto dei frutteti circostanti, portando dei benefici al sistema agricolo circostante.
- La vendita del miele incrementa la remunerazione dell'impianto nonché il coinvolgimento di manodopera locale.
- Difatti l'inserimento nell'ordinamento colturale di specie mellifere, assieme alle specie spontanee presenti nelle aree limitrofe, consente di impiegare un carico di arnie sull'intera superficie di un numero approssimativo di 20 arnie. La stima viene effettuata utilizzando un potenziale nettario medio esclusivamente delle diverse specie impiegate nelle fasce mellifere e i



dati sono desunti da diverse fonti bibliografiche, basate su indagini svolte sia in Italia (Ricciardelli D'Albore e Intoppa, 1979; Ricciardelli D'Albore, 1987). La produzione di miele si può quindi stimare in 25-30 Kg miele/arnia per una produzione complessiva tra i 500 ed i 600 kg/anno di miele tipo millefiori. Il prezzo di vendita medio all'ingrosso di simile un miele millefiori è di 5 €/Kg che porta ad una resa stimata tra i 2.500 e i 3.000 €/anno solo per la componente miele.



In totale saranno coinvolti c.ca 2 ha; si prevede la posa 20 arnie

#### **7.3.4. Scelta delle specie per le mitigazioni paesaggistiche R.2.7 relazione botanico vegetazionale**

Unitamente alle finalità di carattere produttivo, al fine di rafforzare l'inserimento paesaggistico dell'impianto, si prevedono delle mitigazioni volte ad incrementare la naturalità del sito d'intervento.

L'inserimento di elementi floristici facenti parte della flora potenziale dell'area è un sicuro elemento di incremento della biodiversità, anche per il potenziamento della rete ecologica Regionale e Provinciale.

Tutto l'intorno aziendale è circondato da una vegetazione spontanea della macchia mediterranea che, secondo la carta di uso del suolo e la Carta delle Tipologie Forestali (DGR n.1279 del 19/09/2022) è rappresentata da

- "Aree a pascolo naturale, praterie, incolti",
- "Arbusteti di clima temperato" con ginestre e pruneti,
- "Pinete di Pino d'Aleppo"



- “Macchia a olivastro e lentisco”
- “Piantagioni di altre latifoglie”.

Pertanto, in questa tipologia di bordi saranno utilizzate specie appartenenti a queste categorie.

Di seguito si riportano cenni degli interventi previsti che saranno approfonditamente trattati nella “R.2.7 relazione botanico vegetazionale” e suddivisi in:

- Bordo tipo 1
- Bordo tipo 2
- Bordo tipo 3
- Bordo tipo 4

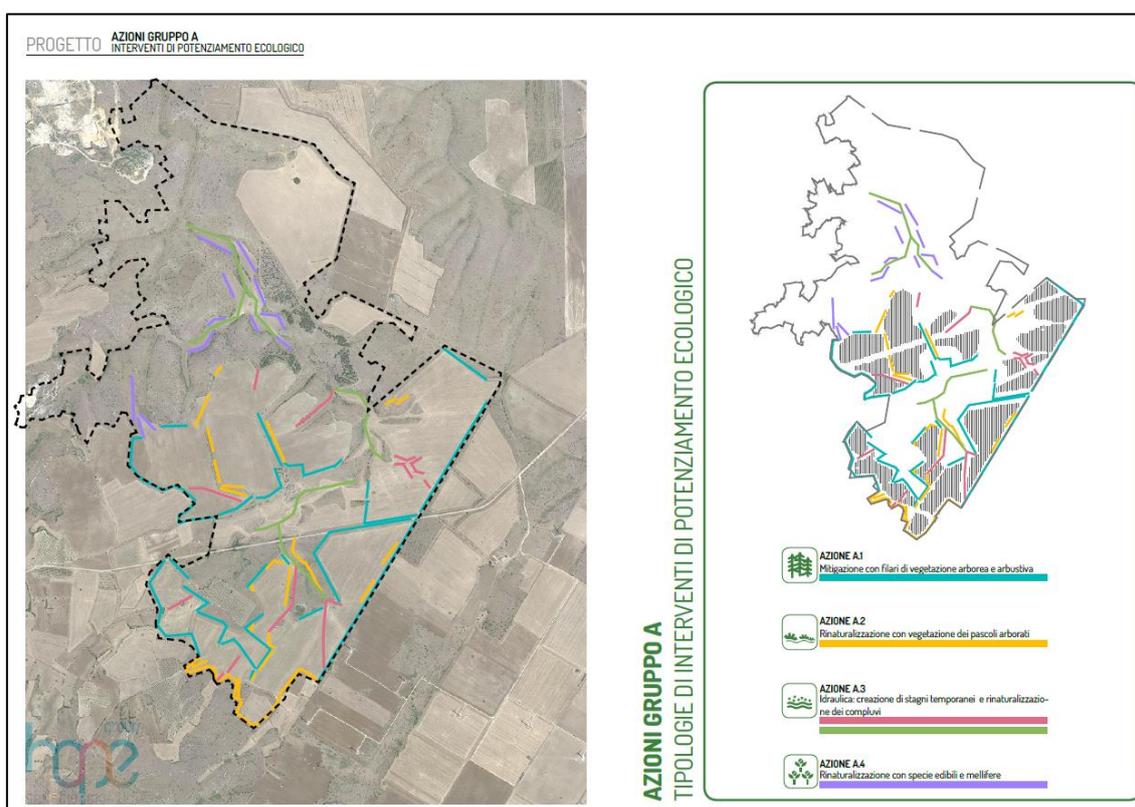


Figura 16 - Schema delle tipologie di bordo



PROGETTO

AZIONI GRUPPO A  
SEZIONI TIPOLOGICHE

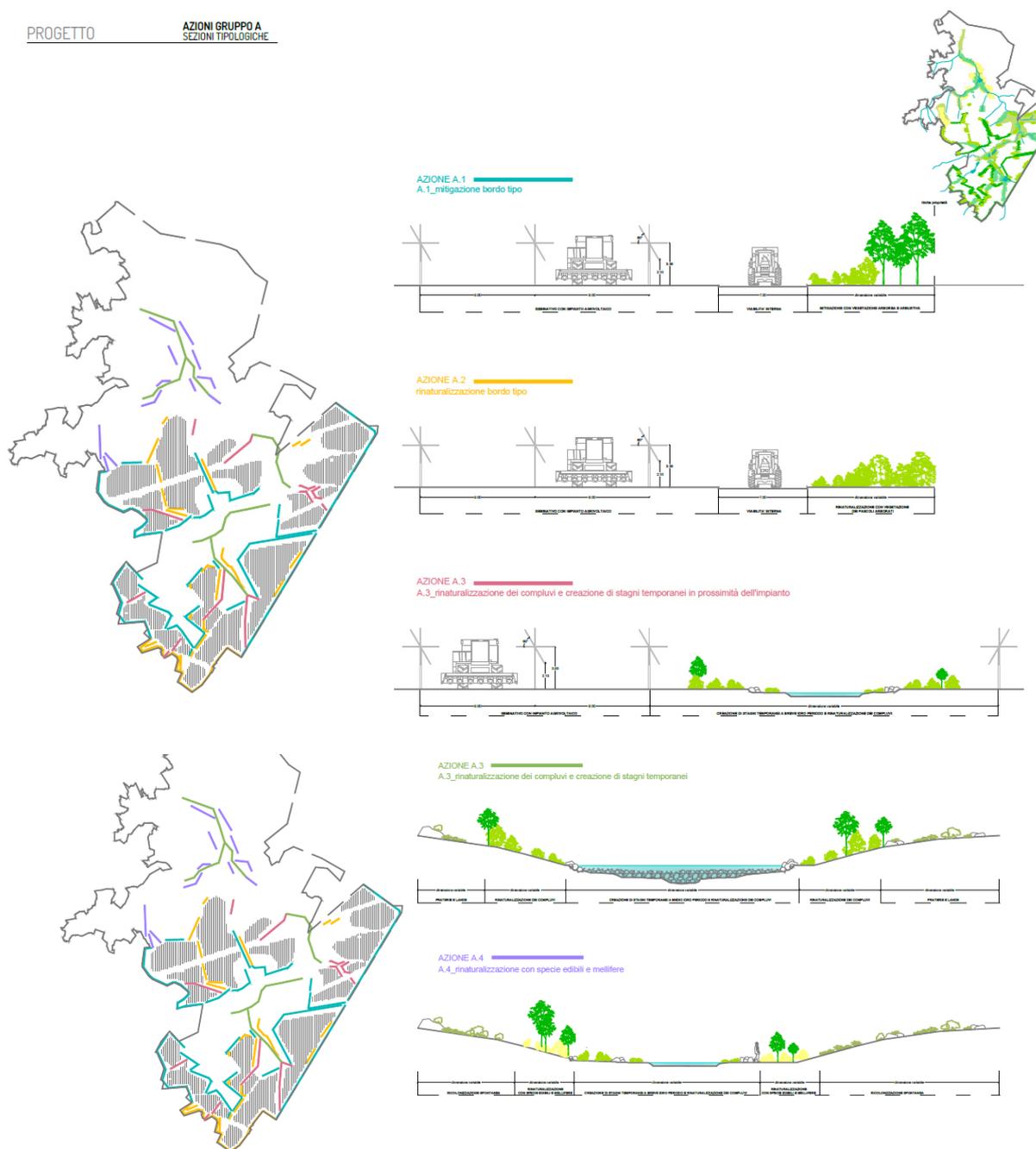


Figura 17 – Dettaglio delle tipologie di bordo

### **Bordo di tipo 1 - Mitigazione con vegetazione arborea e arbustiva**

Questo intervento, finalizzato alla schermatura visuale dell'impianto agrivoltaico, sarà realizzato su circa 10 ha e avrà una dimensione variabile in funzione della distanza dell'impianto dai bordi.

Sarà rispettata una distanza tra impianto e bordo di 7 m al fine di consentire le normali lavorazioni del terreno.



La vegetazione scelta, di altezza variabile, non interferirà con le coltivazioni erbacee piuttosto produrrà un effetto schermate delle stesse.

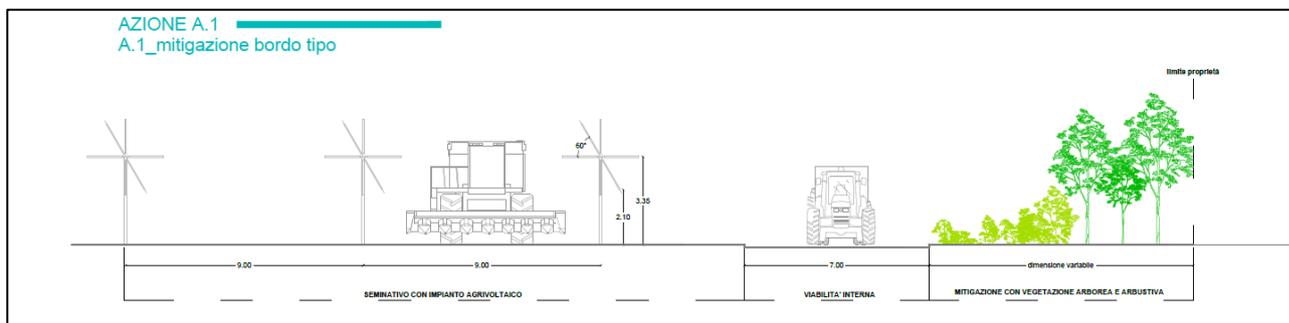
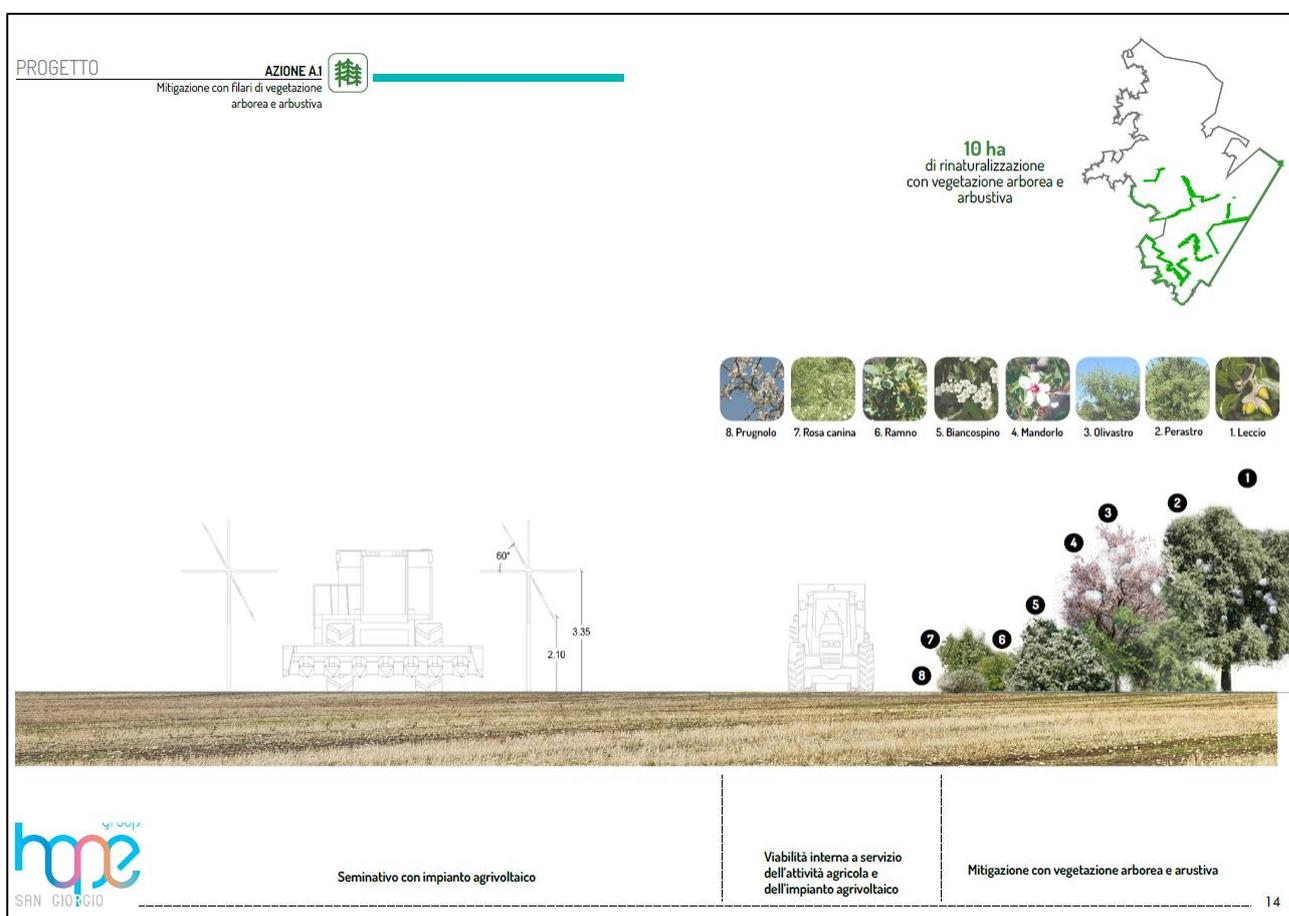


Figura 18 – Schema mitigazione dall'esterno all'interno: colture forestali arboree e arbustive



### Bordo di tipo 2 - Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati

Questo intervento, finalizzato alla riconnessione ecologica da nord a sud di ambienti esistenti nel Parco dell'Alta Murgia, sarà realizzato su circa 6 ha e avrà una dimensione variabile in funzione della distanza dell'impianto dai bordi.

Sarà rispettata una distanza tra impianto e bordo di 7 m al fine di consentire le normali lavorazioni del terreno.



La vegetazione scelta, di altezza variabile ma non superiore ai 5m, non interferirà con le coltivazioni erbacee piuttosto produrrà un effetto schermate delle stesse.

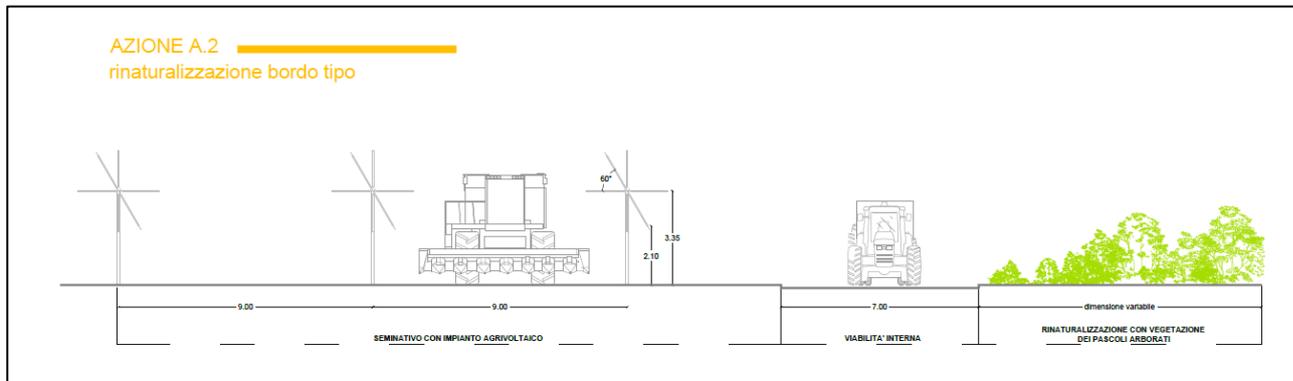


Figura 19 - Schema mitigazione dall'esterno all'interno: colture forestali pascolive

### **Bordo di tipo 3 – Creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi in prossimità dell'impianto**

Questi interventi, finalizzati alla rifunionalizzazione idraulica dei compluvi, protezione dei versanti, creazione di pozze di abbeveramento per la fauna selvatica, nonché di habitat prioritari



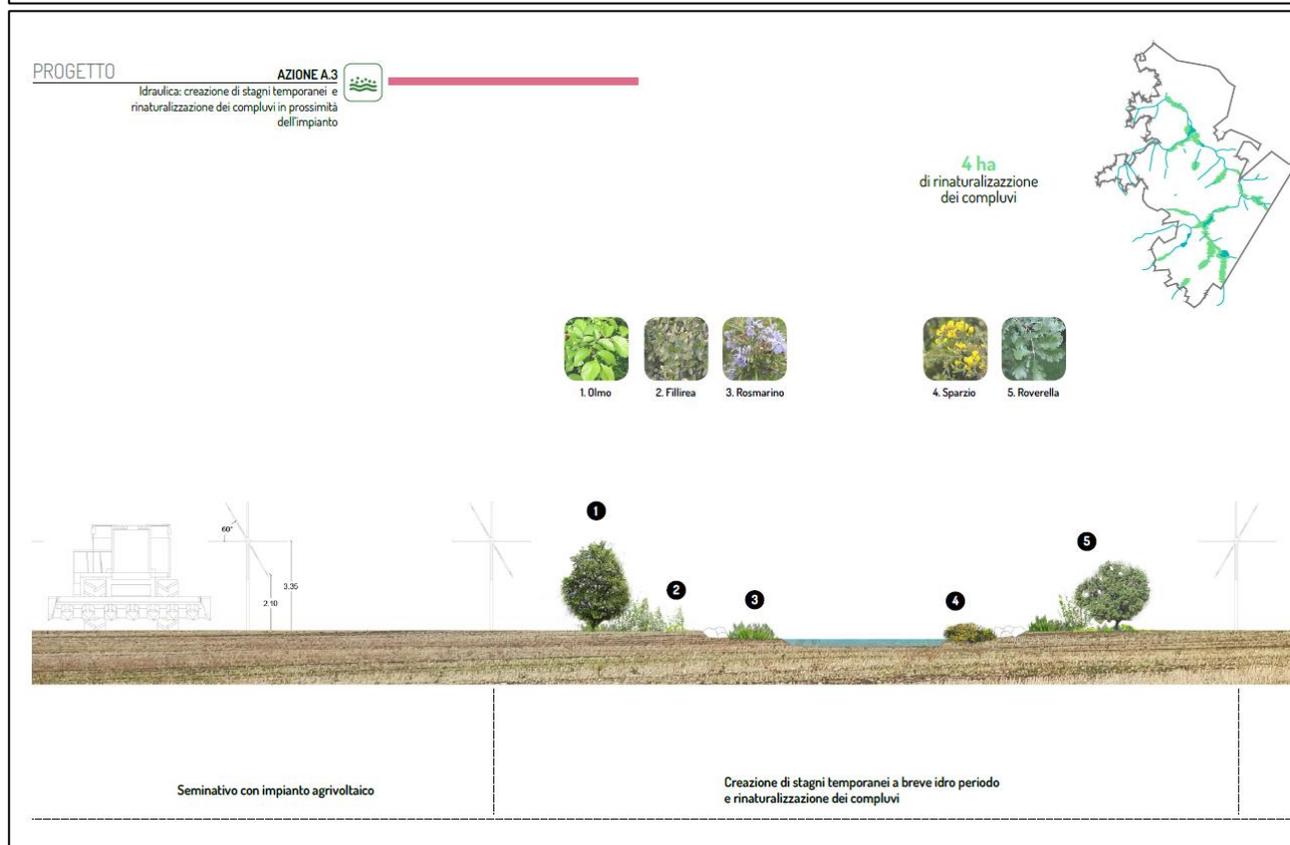
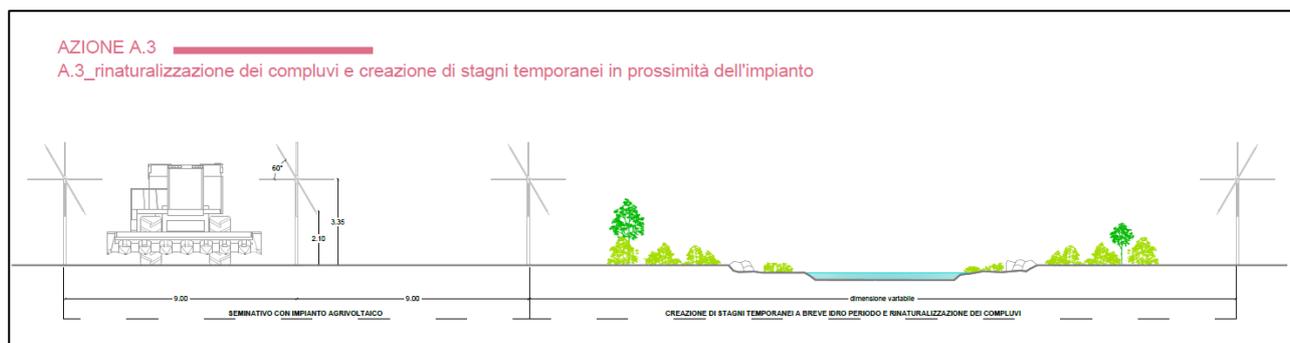
(3170\*) e creazione di percorsi naturalistici, sfruttano la naturale presenza di reticoli idrografici e per cui si avrebbe una esigua presenza acqua grazie a piccoli interventi di ingegneria naturalistica.

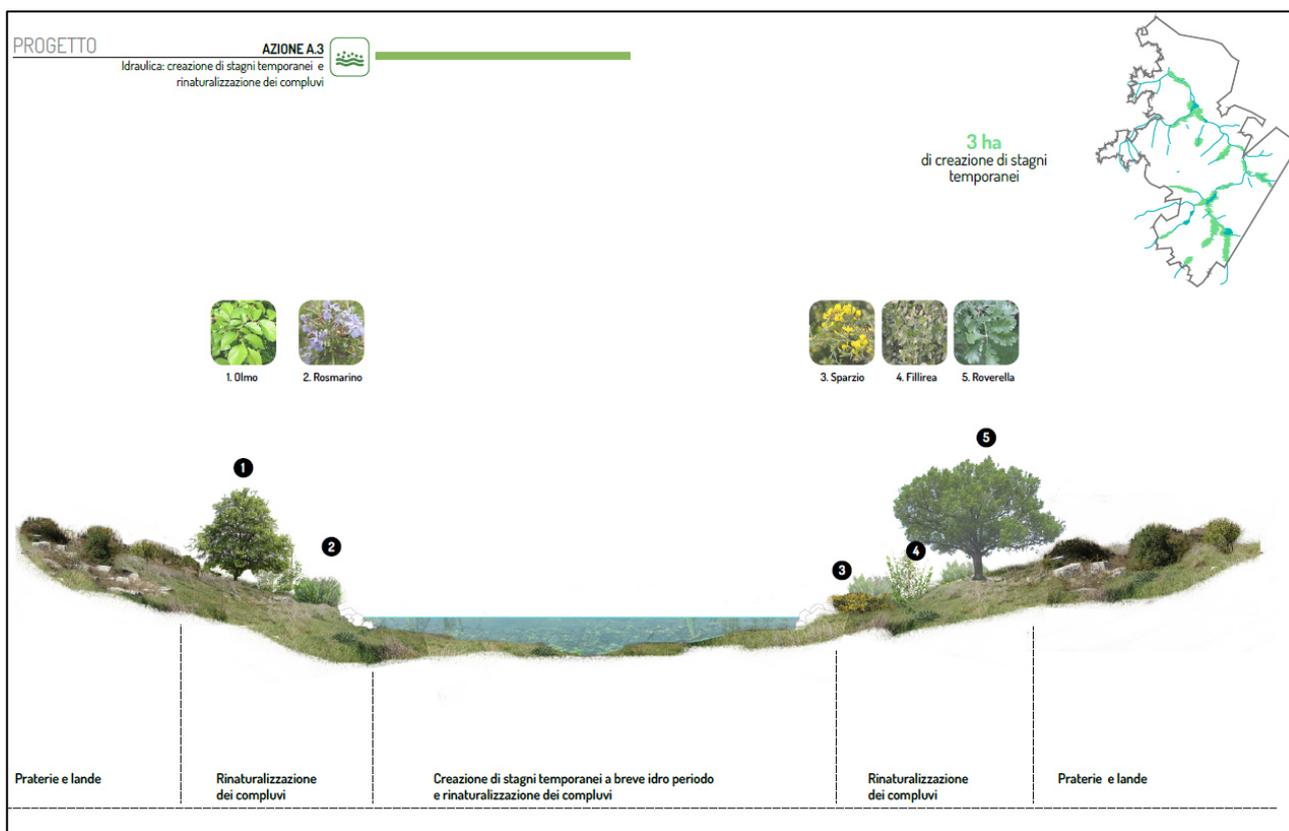
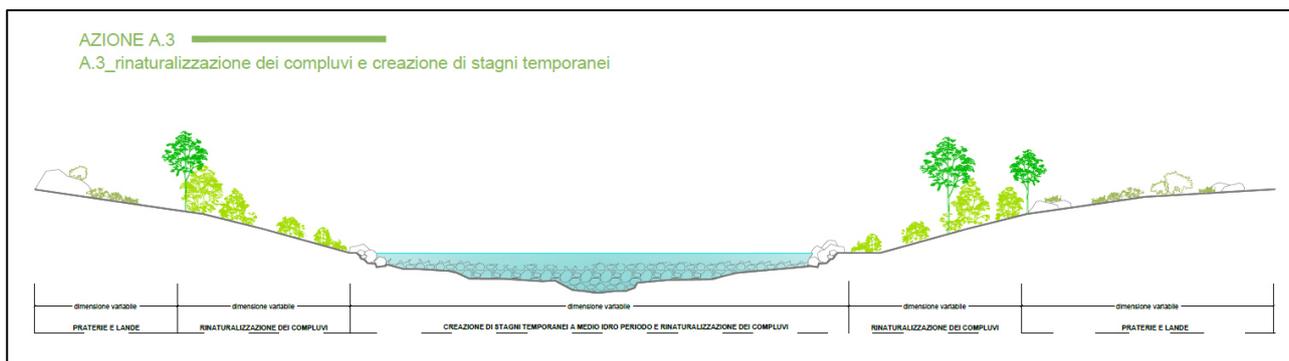
Sono stati individuati due interventi:

1. Creazione di stagni temporanei a breve idro periodo e rinaturalizzazione dei compluvi su circa 4 ha
2. Creazione di stagni temporanei a medio idro periodo e rinaturalizzazione dei compluvi su circa 3 ha.

Mentre gli stagni temporanei a breve periodo saranno realizzati anche in prossimità di aree agricole, senza interferenze con esse, quelli a medio periodo saranno realizzati a distanze maggiori e soprattutto e aree più naturalizzate.

La vegetazione scelta, di altezza variabile, non interferirà con le coltivazioni erbacee piuttosto produrrà un effetto schermate delle stesse.





#### **Bordo 4 - Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere**

Questo intervento sarà realizzato su circa 6 ha, in aree più interne e a ridosso di una nuova viabilità dove sono previsti itinerari specifici per incrementare la fruizione dell'intero parco agrivoltaico senza interferire né con le colture agricole esistenti né con le componenti geomorfologiche dell'area.

La vegetazione scelta, di altezza variabile ma non superiore ai 5m, non interferirà con le coltivazioni erbacee piuttosto produrrà un effetto schermate delle stesse.

Le specie mellifere conferiranno un potenziamento dal punto di vista ambientale, in quanto capaci di attrarre insetti impollinatori e bottinatori con fioriture in periodi diversi.



Tra le specie arboree scelte:

- Azzeruolo
- Susino
- Corbezzolo
- Melograno
- Fragola di bosco
- Mirtillo
- Mandorlo
- Albicocco
- Nespolo

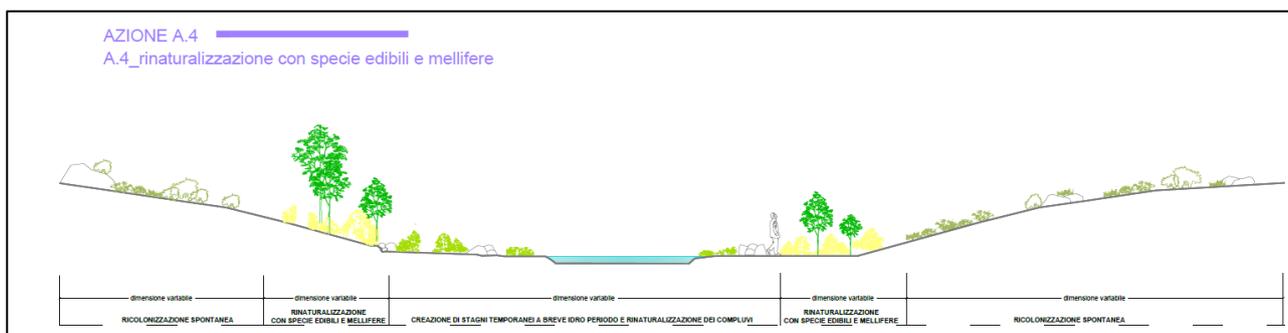
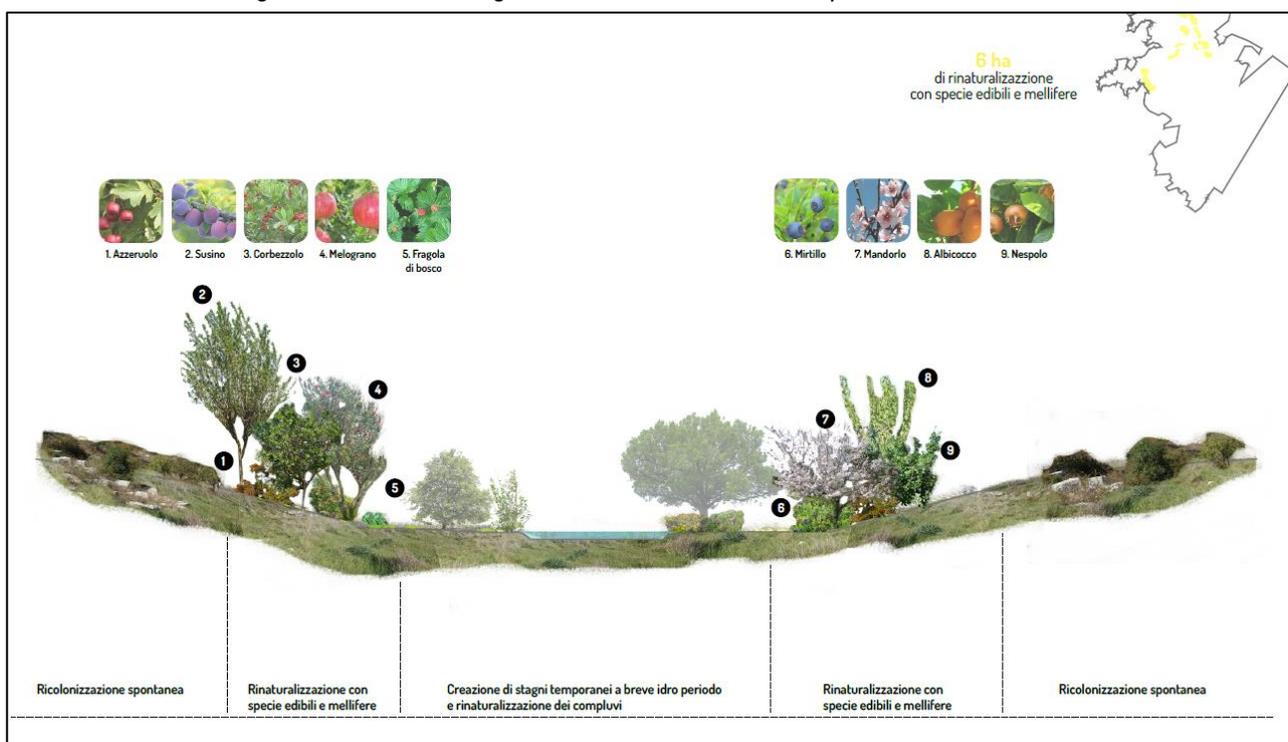


Figura 20 - Schema mitigazione dall'esterno all'interno: piante mellifere edibili



#### 7.4. ANALISI DELLE RICADUTE OCCUPAZIONALI DELLA COMPONENTE AGRICOLA

Per quanto riguarda la componente agricola dell'impianto, le superfici continueranno ad essere coltivate dalla società oggi presente e pertanto nel medesimo modo. Ne consegue che gli attuali livelli occupazionali resteranno invariati.

In aggiunta alla componente agricola attuale saranno implementati 29 ettari con vegetazione agro-forestale, scelta e selezionata per i diversi interventi di mitigazione come di seguito riportati:

- **Mitigazione con vegetazione arborea e arbustiva = 10 ha**

L'intervento di mitigazione prevede un **incremento con piante forestali arboree e arbustive** tipiche dell'ambiente murgiano,

- **Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati = 6 ha**

Con vegetazione di altezza variabile ma non superiore ai 5m,

- **Creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi in prossimità dell'impianto = 7 ha**

Rifunionalizzazione idraulica dei compluvi, protezione dei versanti, creazione di pozze di abbeveramento per la fauna selvatica, nonché di habitat prioritari (3170\*) e creazione di percorsi naturalistici,

- **Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere = 6 ha**

L'intervento sarà realizzato in aree più interne e a ridosso di una nuova viabilità dove sono previsti itinerari specifici per incrementare la fruizione dell'intero parco agrivoltaico. Saranno utilizzati frutti minori e alberi da frutto di interesse apistico (mellifere),

- **Apicoltura = si prevede la messa a dimora di 20 arnie su una superficie di circa 2 ha.**

Pertanto, vi sarà un incremento delle ore lavorative per ettaro che tiene conto delle colture e delle attività previste.

Per la messa a dimora, coltivazione e manutenzione di tali aree si stima il fabbisogno di lavoro che quantifica le ore lavorative necessarie per il tipo di coltura; pertanto, facendo riferimento alle indicazioni fornite dal Bollettino Ufficiale Regione Puglia n. 132 del 20/09/2007 "*Fabbisogno Di Lavoro (Espresso In Ore) \* Per Ettaro – Coltura*" e relativamente alla provincia di Bari si riporta quanto segue:



Tabella 7 - Fabbisogno Di Lavoro (Espresso In Ore) \* Per Ettaro – Coltura

Colture/attività	Ha intervento	Ore lavorative/ha	Ore totali
Prato/pascolo	6	25	150
Bosco e pascolo arborato	10	15	150
Creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi (si associa la vegetazione ad un prato/pascolo)	7	25	175
Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere (coltivazione di frutti minori e alberi da frutto)*	6	110	660
Apicoltura (per arnia)	20 arnie/su 2 ha	10	200
<b>Totali</b>	<b>31</b>	<b>185</b>	<b>1.335</b>

\* per questo intervento si prevede di utilizzare piante da frutto autoctone cercando di assecondare la rinaturalizzazione e diminuire l'intervento dell'uomo. Pertanto, sono stati presi i valori tabellari del mandorlo (225 ore/ha), in quanto sono i più bassi del comparto fruttiferi, e ridotti del 50% perché non saranno svolte arature o ripuliture sull'intera superficie ma solo lievi potature e concimazioni mirate e al bisogno.

Si precisa che le 1.335 ore di lavoro potrebbe essere soggetto ad oscillazioni con:

- incremento di ore di lavoro soprattutto nei primi 5 anni in cui la vegetazione è più soggetta a manutenzione e/o sostituzione per la naturale moria delle piante (se ne stima il 20 % circa),
- stabilizzazione negli anni successivi grazie all'attecchimento degli apparati radicali e all'assestamento degli interventi.



## 8. CONCLUSIONI

Concludendo, analizzando nello specifico la matrice pedo-agronomica dell'area vasta (in un intorno di 3 km) si rileva che la maggior parte del territorio è adibito a seminativo non irriguo (per il 75%), aree ad attività estrattiva per la presenza di una cava (per il 6%) e aree a pascolo, incolti e prati alberati (circa il 6%). I vigneti, i frutteti e gli uliveti sono colture marginali con il 2% i primi due e l'1% l'ultimo

L'impianto agrivoltaico proposto dalla società **San Giorgio Energia S.r.l.** sviluppato in territorio extra urbano di Minervino Murge (BT) ricade all'interno di una di un'area agricola coltivata a seminativo non irriguo molto estesa. L'impianto sarà realizzato su 82 ha in cui si alternano cereali, leguminose e maggese e nel dettaglio frumento duro (*Triticum durum*) che rappresenta una produzione tipica della zona o di orzo (*Hordeum vulgare*) e Trifoglio (*Trifolium pratense*) per l'azione miglioratrice della fertilità che essa apporta.

Tutta la superficie è condotta in regime convenzionale.

La particolare struttura, precedentemente descritta dei pannelli installati consente una forte elasticità di azione in campo agricolo sia in termini di accessibilità da parte dei macchinari che di scelta delle colture e delle metodologie di coltivazione. In aggiunta il posizionamento dei pannelli secondo file parallele ed equidistanti consente di organizzare razionalmente i piani colturali e le rotazioni e/o successioni colturali.

Inoltre, l'altezza e il movimento dei pannelli garantiscono:

1. Un irraggiamento del terreno in termini di ore di sole/anno utile alla produzione,
2. L'eventuale posizionamento in orizzontale durante la trebbia del grano e del trifoglio.

Una volta realizzato l'impianto e per gli anni a seguire si proseguirà con l'avvicendamento colturale già in atto: cereali-leguminosa-maggese

Dalle indagini condotte si prevede una redistribuzione delle superfici aziendali dove è stata proposta:

- **Mitigazione con vegetazione arborea e arbustiva = 10 ha**

L'intervento di mitigazione prevede un **incremento con piante forestali arboree e arbustive** tipiche dell'ambiente murgiano,

- **Rinaturalizzazione con vegetazione dei pascoli arborati = 6 ha**

Con vegetazione di altezza variabile ma non superiore ai 5m,

- **Creazione di stagni temporanei e rinaturalizzazione dei compluvi in prossimità dell'impianto = 7 ha**

Che sfruttano la naturale presenza di reticoli idrografici dell'area e che verranno realizzati grazie a piccoli interventi di ingegneria naturalistica incrementando la valenza ecologica di tutta l'area,



- **Rinaturalizzazione con specie edibili e mellifere = 6 ha**

L'intervento sarà realizzato in aree più interne e a ridosso di una nuova viabilità dove sono previsti itinerari specifici per incrementare la fruizione dell'intero parco agrivoltaico senza interferire né con le colture agricole esistenti né con le componenti geomorfologiche dell'area.

Grazie all'ultimo intervento si prevede la messa a dimora di 20 arnie, predisposte su una superficie di circa 2 ha, con il duplice beneficio di incrementare la produttività delle colture circostanti grazie all'impollinazione entomofila e diversificare il reddito aziendale,

- La vendita del miele incrementa la remunerazione dell'impianto nonché il coinvolgimento di manodopera locale.

Con la realizzazione dell'impianto l'unica perdita di superficie agricola utilizzabile (SAU) coincide con le aree dedicate alle cabine e aree pertinenziali. Per la restante superficie si procederà con il proseguimento dell'attuale coltivazione anche negli anni successivi.

Anche analizzando la viabilità si evince che il parco agrivoltaico ricadrà in aree adiacenti a strade interpoderali, garantendone una buona accessibilità.

Dall'analisi delle ricadute occupazionali è emerso che, pur confermando le ore lavorative per le colture agricole già in essere e che resteranno invariate, vi sarà un incremento stimato approssimativamente di 1.335 ore di lavoro annuali grazie all'implementazione dei 29 ettari con vegetazione agro-forestale, scelta e selezionata per i diversi interventi.

Concludendo, i diversi aspetti agro-colturali si integrano e coesistono con l'impianto agrovoltaico proposto e che garantisce:

1. La massimizzazione del suolo ad uso agricolo;
2. L'utilizzo di colture già presenti negli ordinamenti colturali dell'area;
3. L'incremento del livello di biodiversità animale e vegetale della zona;
4. Il mantenimento dei livelli occupazionali dell'area;

**In generale si può affermare che l'impianto proposto nel comune di Minervino Murge (BT), NON porterà né una riduzione di superficie agricola utilizzabile né modificherà le condizioni pedo-agronomiche dell'area oggetto di studio.**

**Non si interferirà sulla produzione agronomica dell'area circostante e la viabilità non andrà ad alterare le condizioni ambientali preesistenti. Rimarranno invariati gli accessi ai fondi circostanti e la fruizione sarà garantita e intensificata. Inoltre, la vegetazione scelta per gli interventi di mitigazione, di altezza variabile, non interferirà con le coltivazioni erbacee prodotte.**



## 9. ALLEGATO FOTOGRAFICO

### FOTO DELLE AREE DI IMPIANTO







*Elementi tipici del paesaggio*



*Elementi tipici del paesaggio*



*Confine aziendale con muretti a secco crollati*



*Viabilità esterna*

