

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
LOCALITA' LAMA PAGLIARA  
COMUNE DI RUVO DI PUGLIA (BA)  
DENOMINAZIONE IMPIANTO - PVA004 RUVO LAMA PAGLIARA  
POTENZA NOMINALE 12.7 MW

## PROGETTO DEFINITIVO - SIA

### PROGETTAZIONE E SIA

**HOPE engineering**

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

arch. Gaetano FORNARELLI

dott.ssa Anastasia AGNOLI

**Studio ALAMI**

Arch.Fabiano SPANO

Arch. Valentina Marta RUBRICHI

Arch. Susanna TUNDO

### 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

## R.2 RELAZIONI SPECIALISTICHE

### R.2.4 Relazione tecnico agronomica

| REV. | DATA  | DESCRIZIONE     |
|------|-------|-----------------|
|      | 12-23 | prima emissione |
|      |       |                 |
|      |       |                 |



## INDICE

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | PREMESSA   | 1  |
| 2.     | AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO  | 2  |
| 3.     | DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO   | 7  |
| 4.     | CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO E DELL'INTERVENTO                             | 9  |
| 4.1.   | IMPIANTO DI GENERAZIONE  | 9  |
| 4.2.   | CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO  | 9  |
| 4.3.   | STRUTTURE DI SUPPORTO AD INSEGUIMENTO BIASIALE                                       | 10 |
| 5.     | ANALISI DELLE AREE D'INTERVENTO  | 15 |
| 5.1.   | ANALISI GEO-PEDOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO   | 15 |
| 5.2.   | ANALISI CLIMATICA DELL'AREA DI STUDIO  | 17 |
| 5.3.   | ANALISI IDROGRAFICA DELL'AREA DI STUDIO  | 17 |
| 5.4.   | ANALISI VEGETAZIONALE DELL'AREA VASTA  | 18 |
| 6.     | L'AGRICOLTURA NEL TERRITORIO PROVINCIALE E NELL'AREA DI INTERVENTO                   | 20 |
| 6.1.   | LAND USE NELL'INTORNO DEL SITO D'INTERVENTO  | 22 |
| 6.2.   | CARATTERIZZAZIONE AGRICOLA DELL'AREA DI INTERVENTO                                   | 25 |
| 4.1.1  | <i>Viabilità del sito d'intervento</i>   | 26 |
| 4.1.2  | <i>Cavidotti interrati MT</i>  | 28 |
| 7.     | IL SISTEMA AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO   | 29 |
| 7.1.   | ASPETTI TECNICI  | 30 |
| 7.2.   | STRUTTURE DI SUPPORTO AD INSEGUIMENTO BIASIALE                                       | 30 |
| 7.3.   | ASPETTI AGRONOMICI – SCELTA DELLE COLTURE  | 30 |
| 7.3.1. | <i>Interazione dell'impianto con le colture presenti</i>                             | 32 |
| 7.3.2. | <i>Previsione colturale per gli anni successivi alla realizzazione dell'impianto</i> | 34 |
| 7.3.3. | <i>Scelta delle specie per le mitigazioni paesaggistiche</i>                         | 36 |
| 8.     | CONCLUSIONI  | 44 |
| 9.     | ALLEGATO FOTOGRAFICO   | 46 |



## 1. PREMESSA

Il presente studio ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze "Pedo-agronomiche" relative alla realizzazione di un impianto agrivoltaico proposto dalla società **Santa Barbara Energia S.r.l.** facente parte del Gruppo Hope, con sede in Milano, via Lanzzone,31.

L'impianto agrivoltaico proposto sarà della potenza nominale pari a circa **12,7 MWp**, in un sito a destinazione agricola ricadente sul territorio comunale di Ruvo di Puglia nella Provincia di Bari in località "*Lama Pagliara*".

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".



## 2. AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'impianto di produzione sarà costituito da potenza nominale pari a circa **12,7 MWp** e sarà situato su aree agricole situate nel comune di Ruvo di Puglia, nella provincia di Bari, in località "*Lama Pagliara*".

L'intorno di riferimento rientra nell'ambito paesaggistico n. 5 "*Puglia Centrale*" e più precisamente nella figura territoriale n. 5.1 "*La piana olivicola del nord barese*".

Nella piana olivicola del nord-barese e nella conca di Bari, la coltura prevalente per superficie investita e per valore della produzione è senza dubbio l'oliveto.

Nel sud-est barese, prevalgono i vigneti, frutti e fruttiferi quali la vite per l'uva da tavola, il mandorlo, il ciliegio ed il pesco. La produttività agricola è mediamente elevata in tutto l'ambito, intensiva verso la costa con gli oliveti e le orticole, e medio-alta per gli oliveti al confine con le Murge.

I suoli sono generalmente profondi, soltanto in alcuni casi limitati in profondità dalla presenza di crosta, la tessitura è fina o moderatamente fina e lo scheletro assente o minimamente presente. I suoli sono classificati di quarta classe di capacità d'uso per le forti limitazioni intrinseche (in particolare la scarsa ritenzione idrica), tali da limitare la scelta delle colture (IVs). Le aree a morfologia pianeggiante o debolmente inclinate alla base delle scarpate murgiane e del sud-est barese fra i comuni di Bari, Noicattaro e Rutigliano presentano suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola, tali da rientrare nella prima e seconda classe di capacità d'uso (I e IIs). Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta colturale (Regione Puglia-INTERREG II).

La cultivar dell'olivo prevalente è la "coratina", con alberi di media vigoria e portamento espanso, che producono un olio di ottime caratteristiche chimiche. Molto diffusa anche l'"Ogliarola barese", atrimenti detta "Cima di Bitonto", con vigoria medio-elevata e portamento espanso-asurgente, con carateristiche chimiche nella media.

Si ricorre all'irriguo principalmente per gli oliveti della piana olivicola del nord-barese e per i vigneti del sud est barese, irrigando in entrambi i casi oltre il 30% della SAU comunale.



| 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<br>1.2 L'Altopiano carsico<br>1.3 La costa alta del Gargano<br>1.4 La Foresta umbra<br>1.5 L'Altopiano di Manfredonia   |
| Subappennino (1° livello)                                      | 2. Monti Dauni            | 2.1 La bassa valle del Fortore e il sistema dunale<br>2.2 La Media valle del Fortore e la diga di Occhito<br>2.3 I Monti Dauni settentrionali<br>2.4 I Monti Dauni meridionali   |
| Puglia grande (Tavoliere 2° liv.)                              | 3. Tavoliere              | 3.1 La piana foggiana della riforma<br>3.2 Il mosaico di San Severo<br>3.3 Il mosaico di Cerignola<br>3.4 Le saline di Margherita di Savoia<br>3.5 Lucera e le serre dei Monti Dauni<br>3.6 Le Marane di Ascoli Satriano                           |
| Puglia grande (Ofanto 2° liv.)                                 | 4. Ofanto                 | 4.1 La bassa Valle dell'Ofanto<br>4.2 La media Valle dell'Ofanto<br>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<br>5.2 La conca di Bari ed il sistema radiale delle lame<br>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<br>6.2 La Fossa Bradanica<br>6.3 La sella di Gioia  |
| Valle d'Itria (1° livello)                                     | 7. Murgia dei trulli      | 7.1 La Valle d'Itria<br>7.2 La piana degli uliveti secolari<br>7.3 I boschi di fragno della Murgia bassa   |
| Puglia grande (Arco Jonico tarantino)                          | 8. Arco Jonico tarantino  | 8.1 L'anfiteatro e la piana tarantina<br>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<br>10.2 La terra dell'Arneo<br>10.3 Il paesaggio costiero profondo da S. Cataldo agli Alimini<br>10.4 La campagna a mosaico del Salento centrale<br>10.5 Le Murge tarantine |
| Salento meridionale (1° livello)                               | 11. Salento delle Serre   | 11.1 Le serre ioniche<br>11.2 Le serre orientali<br>11.4 Il Bosco del Belvedere  |



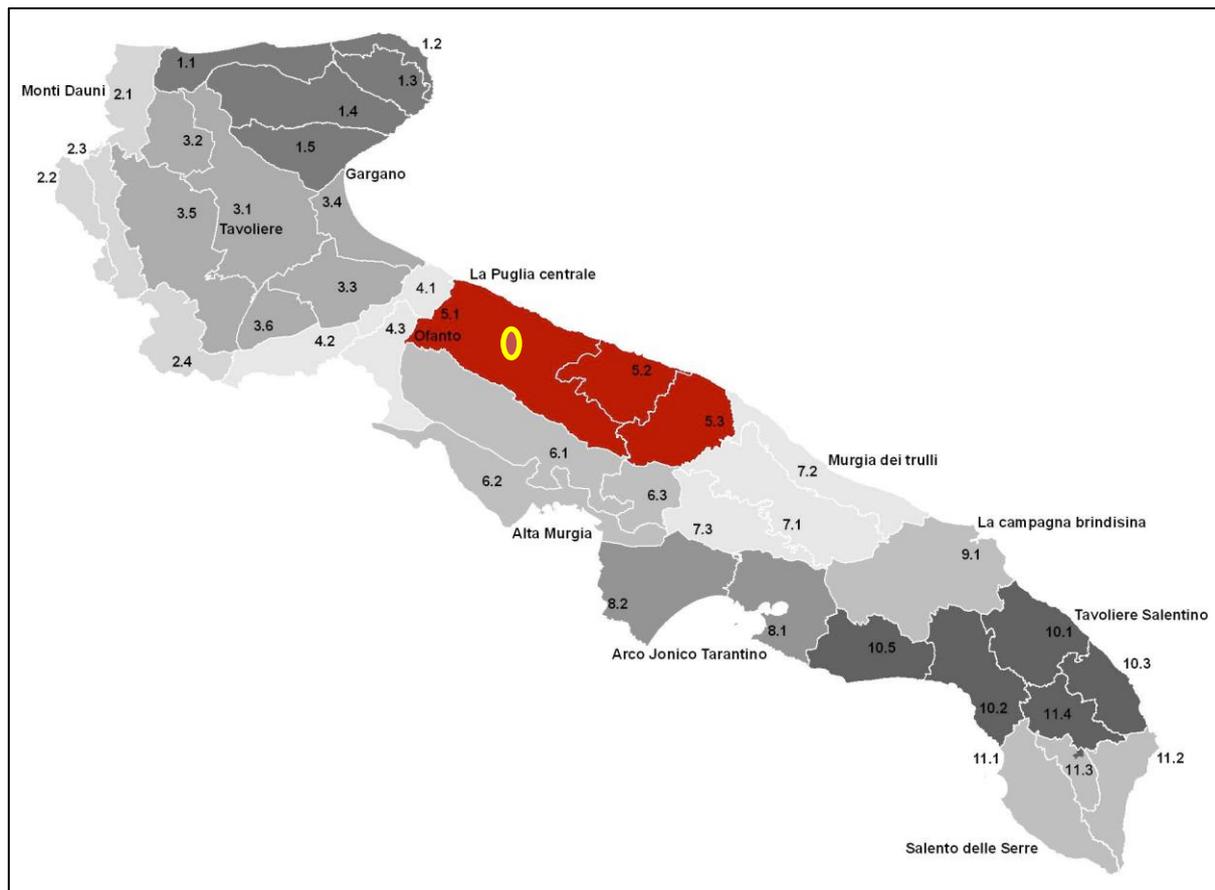


Figura 1 – Inquadramento dell'area di progetto (in giallo) nell'ambito 5.1

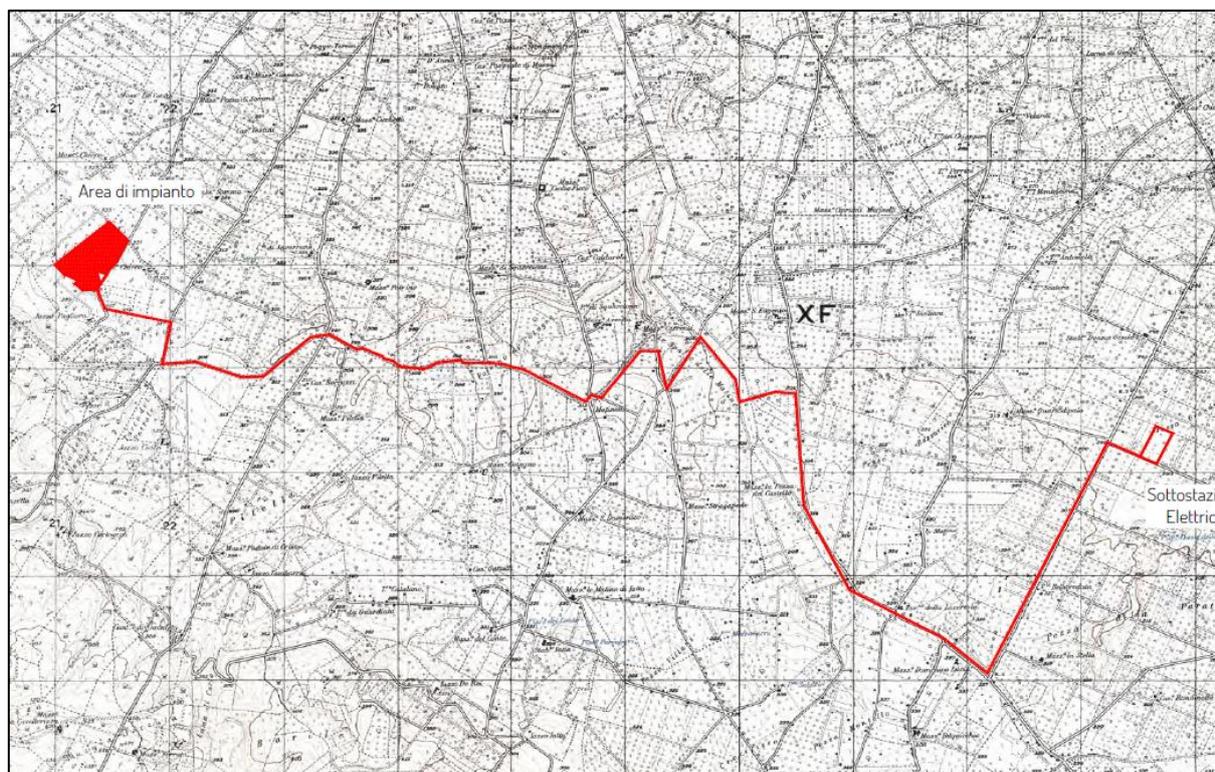


Figura 2 – Aree interessate dall'intervento e dalle principali opere di connessione- inquadramento su IGM



Le aree di installazione ricadono tra le aree nella disponibilità della Santa Barbara Energia srl.

L'estensione complessiva dei terreni in disponibilità della Santa Barbara Energia srl ed area di progetto è di circa 20,8 ha.

Le aree nella disponibilità della Santa Barbara Energia sono per la maggior parte destinate a seminativo e parzialmente a mandorleto.

I terreni a seminativo, pari a 18,3 ha, allo stato attuale sono coltivati a lenticchia e coincidono con l'area di intervento denominata **CAMPO 2**.

I terreni a mandorleto hanno un'estensione di circa 2,5 ha e coincidono con l'area di intervento denominata **CAMPO 1**.



*Figura 3 – Dettaglio area di impianto*





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



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

- **Provincia:** Bari
- **Comuni:** Ruvo di Puglia (censita nel NCT del Comune di Ruvo di Puglia al foglio di mappa n. 85)
- **Coordinate cartografiche dell'intervento:** 41° 2'46.83"N e 16°26'34.58" "E
- **pSIC/ZPS/IBA interessati dall'intervento:** IBA 135
- **Aree naturali (ex. L.R. 19/97, L. 394/91) interessate:** Nessuna
- **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):** Nessuno

L'area oggetto dell'intervento è sita nell'agro di Ruvo di Puglia, in Provincia di Bari ed è costituita da un unico lotto di terreno di 20,8 ettari circa tutti al foglio di mappa n. 85 (Tab.1 e Figg. 1) situato a circa 8 chilometri dal centro. L'identificazione catastale delle particelle contrattualizzate è trascritta nella seguente tabella:

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

| Foglio di mappa (n.) | Particelle (n.)                            |
|----------------------|--|
| 85                   | 30, 307, 321, 322, 323, 324, 332, 333, 334 |

| DENOMINAZIONE CAMPI |                           |                          |               |
|---------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|
| Lotto               | superficie catastale (ha) | superficie impianto (ha) | Potenza (mWp) |
| CAMPO 1             | 2,48                      | 2,48                     | 1,24          |
| CAMPO 2             | 18,31                     | 18,31                    | 11,47         |
|                     | <b>20,80</b>              | <b>20,79</b>             | <b>12,72</b>  |

Ruvo di Puglia è un comune pugliese appartenenti alla provincia di Bari; l'intorno è costituito dal confine con i comuni di Altamura, Bitonto, Terlizzi, Bisceglie (BT), Corato, Gravina in Puglia, Andria (BT), Spinazzola (BT).

Il territorio di Ruvo di Puglia ha una superficie di 221 km<sup>2</sup> ed ha un'altitudine di 266 m s.l.m, conta una popolazione di circa 24.345 abitanti e per quanto non presenta affacci sul mare risente di un clima tipicamente mediterraneo con estati calde-secche e inverni freschi. Le precipitazioni piovose annuali sono distribuite prevalentemente nel periodo da gennaio ad aprile.

L'azienda agricola Franz Caputi Iambrenghi, attualmente proprietaria dei fondi, ha stipulato un contratto usufrutto alla Santa Barbara Energia S.r.l.

La superficie su cui sarà realizzato l'impianto di circa 20,8 ha presenta circa 18,3 ha, di seminativo, attualmente coltivati a lenticchia, denominata **CAMPO 2**, mentre i restanti terreni a mandorleto hanno un'estensione di circa 2,5 ha e coincidono con l'area di intervento denominata **CAMPO 1**.





Figura 5: Analisi stato dei luoghi



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

### 4.1. IMPIANTO DI GENERAZIONE

Riguardo alla **componente fotovoltaica**, questa sarà nel complesso suddivisa in 2 campi, per lo più coincidenti con le campagne di installazione e denominati lotti, lo schema tabellare che segue descrive il quantitativo di strutture il numero dei moduli e la potenza dei singoli lotti.

| SCHEMA POTENZE DI CAMPO |            |               |                |                  |                           |                   |
|-------------------------|------------|---------------|----------------|------------------|---------------------------|-------------------|
|                         | strutture  | moduli        | potenza modulo | potenza lotto kW | cabine power skids 4,0 MW | Moduli BESS 2 Mwh |
| CAMPO 1                 | 72         | 1.728         | 0,715          | 1236             | -                         | -                 |
| CAMPO 2                 | 664        | 15.936        | 0,715          | 11.394           | 3                         | 6                 |
| <b>TOTALE</b>           | <b>736</b> | <b>17.664</b> |                | <b>12.630</b>    | <b>3</b>                  | <b>6</b>          |

I **moduli** che si prevede di installare saranno del tipo bifacciale prodotti dalla Huasun, modello Himalaia G12 DS715, da 132 Celle, con potenza del singolo modulo pari a 720 W. I moduli previsti hanno dimensione di 2384x1303 mm.

Con l'obiettivo di combinare nel giusto modo la produzione agricola e la produzione di energia, per l'impianto agrivoltaico Santa Barbara si è scelto di utilizzare particolari **strutture di supporto**, sviluppate da una azienda leader nel settore, la Rem Tec, il modello selezionato è denominato tracker 3D T2.1, l' inseguitore solare ha un funzionamento del tipo biassiale gestito da un sistema di controllo Tracking e backtracking secondo calendario solare; la struttura selezionata, è composta da sotto moduli in acciaio zincato a caldo della lunghezza di 14 metri, infissi nel terreno in maniera amovibile e legati tra loro con un sistema a tensostruttura, ogni sotto modulo è in grado di ospitare e movimentare 24 pannelli fotovoltaici, corrispondenti alla "stinga" del sistema elettrico.

Le **cabine di campo, anche denominate Power Skids**, raccoglieranno l'energia prodotta in ogni sottocampo, convogliandola attraverso cavidotti MT opportunamente dimensionati, fino al punto di raccolta e poi alla rete.

I **Power Skids** selezionati sono prodotti dalla SMA, i modelli della linea MV Power Station saranno individuati in base alle potenze del sottocampo che vanno a servire e potranno variare tra il modello SMA SC 2660 UP e il modello SMA SC 4000 UP. Ogni singolo Power Skids è un elemento prefabbricato delle dimensioni di 6x2.9x2.4 metri che contiene al suo interno l'inverter, il trasformatore i quadri di campo e tutte le componenti del BoS (Balance of System) necessarie per la trasformazione e l'innalzamento della corrente continua, in una configurazione ready to use.

Si rimanda alle relazioni specialistiche e agli elaborati grafici del progetto definitivo per gli approfondimenti necessari.

### 4.2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il generatore agrivoltaico dell'impianto agrivoltaico Santa Barbara sarà composto da 17.664 moduli fotovoltaici bifacciali al silicio, installati su strutture ad inseguimento di tipo biassiale ancorate nel terreno. Il layout complessivo dell'impianto è stato progettato per massimizzare la potenza installata e la produzione agricola sottostante, cercando di valutare tutte le alternative possibili e trovare soluzioni di compromesso che ottimizzino entrambe le produzioni.



Per quanto riguarda il Balance Of System (BoS), i paragrafi seguenti descrivono le principali componenti e le scelte tecnologiche effettuate per l'impianto agrivoltaico. 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, diviso in 2 lotti come già menzionato, 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. Per quanto riguarda il posizionamento dei principali cavidotti e delle cabine di campo, è stata scelta la strategia di utilizzare lo stradone esistente centrale del lotto e di posizionare tutte le strutture lungo tale asse, in modo da agevolarne la manutenzione ed evitare l'introduzione di elementi estranei nell'ambiente agricolo che potrebbero interferire con le operazioni agricole.

| SCHEMA POTENZE DI SOTTOCAMPO |           |        |                |                  |                           |                   |
|------------------------------|-----------|--------|----------------|------------------|---------------------------|-------------------|
|                              | strutture | moduli | potenza modulo | potenza lotto kW | cabine power skids 4,0 MW | Moduli BESS 2 Mwh |
| SOTTOCAMPO - A               | 247       | 5928   | 0,720          | 4268             | 1                         | 2                 |
| SOTTOCAMPO - B               | 243       | 5832   | 0,720          | 4199             | 1                         | 2                 |
| SOTTOCAMPO - C               | 246       | 5904   | 0,720          | 4251             | 1                         | 2                 |
| TOTALE                       | 736       | 17664  |                | 12718            | 3                         | 6                 |

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.

#### 4.3. 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.

L'altezza da terra, pari a circa 5 m al mozzo degli inseguitori biassiali, consente il passaggio di qualsiasi tipologia di mezzo agricolo, l'interdistanza di 16 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.





Figura 6 - Layout di impianto

Uno dei principali produttori che ha immesso sul mercato strutture di questo tipo è l'azienda REM Tec, che ha sviluppato e brevettato una serie di soluzioni innovative per combinare energia e agricoltura.



### L'azienda



Fondata nel 2015, e basata su una tecnologia sviluppata nel 2009



Realizziamo impianti agrivoltaici dal 2011, con oltre 10 anni di esperienza nella coltivazione al di sotto degli impianti, su circa 45 ettari di terreno



Tecnologia sviluppata in 4 Stati differenti su diverse culture in diverse zone climatiche



Costante innovazione che ha portato a 10 brevetti ed il marchio

**Agrovoltaico**

### I nostri obiettivi



Produzione elettrica sospenibile e carbon-free per supportare la transizione energetica della società <sup>1</sup>



Conservazione della realtà agricola e del terreno per la produzione di cibo <sup>2</sup>



Integrazione tra produzione elettrica e agricola, creando una situazione favorevole per tutti i soggetti coinvolti <sup>3</sup>



### Vantaggi dei sistemi Rem Tec

Nel dimensionamento dell'impianto sono state utilizzate le caratteristiche di base fornite da REM TEC in base agli accordi commerciali e tecnici stabiliti. Sul punto si precisa che nella fase di progettazione esecutiva saranno definite nel dettaglio le strutture di supporto, analizzando tutte le soluzioni disponibili in quel momento sul mercato aderenti a quella rappresentata nel presente progetto definitivo.

La tecnologia selezionata per l'impianto agrivoltaico Santa Barbara fa riferimento al tracker 3D T2.1, l'immagine seguente ne descrive le principali caratteristiche e i vantaggi.

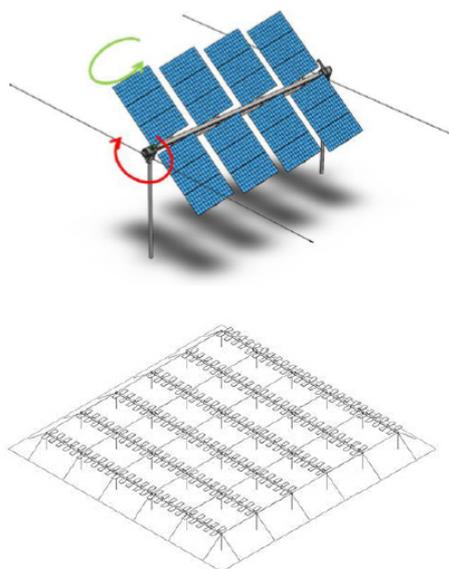


**Focus tecnologia Tracker 2.1:** la seconda generazione di tracker Agrovoltaico® comprende tracker mono - o biassiali progettato per creare un'ombra dinamica e controllata sul terreno

Agrovoltaico® T2.1 è un sistema di inseguimento ad asse singolo o doppio, studiato per essere utilizzato nei seguenti casi d'uso:

- Grandi colture/superfici
- Gestione delle ombre precisa e dinamica, che consente una crescita e una resa delle piante ottimizzate
- Occupazione di suolo minima rispetto ad altre tecnologie concorrenti in campo agrivoltaico
- È possibile l'uso di macchine e attrezzature agricole con campata fino a 18 m
- Alta efficienza (fino al 45% di energia in più rispetto a un impianto fisso)
- Alta disponibilità e bassi costi di O&M
- Struttura ad alta resistenza al vento e ai terremoti

### AGROVOLTAICO® T2.1 Illustrazione



### AGROVOLTAICO® T2.1 Specifiche tecniche

- **Altezza:** 4.5 m o più, per permettere il passaggio dei macchinari agricoli.
- **Struttura di supporto:** 2 pali verticali distanziati 14 m
- **Rotazione:** profilo orizzontale in acciaio, in grado di ruotare sul proprio asse lungo 14 m (tracker)
- **Profili:** 4 profili secondari montati perpendicolari all'asse orizzontale, in grado di ruotare sul proprio asse;
- **Moduli FV:** 24 moduli fotovoltaici 78/132/144/156 celle bifacciali installati per ogni tracker corrispondenti ad una potenza variabile fra 13 e 17 kWp per tracker a seconda della potenza dei moduli;
- **Distanza fra le file:** 12 - 18 m
- **Ombreggiamento:** ombra dinamica e controllata per ridurre lo stress idrico della piantagione sottostante
- **Topografia del terreno:** ideale per terreni pianeggianti con pendenza massima del 3%

*Tracker T2.1 caratteristiche principali*

Il modulo base della struttura a inseguimento è un elemento in acciaio zincato a caldo della lunghezza di 14 metri sul quale saranno installati 24 moduli bifacciali corrispondenti alla stringa base del BOS.

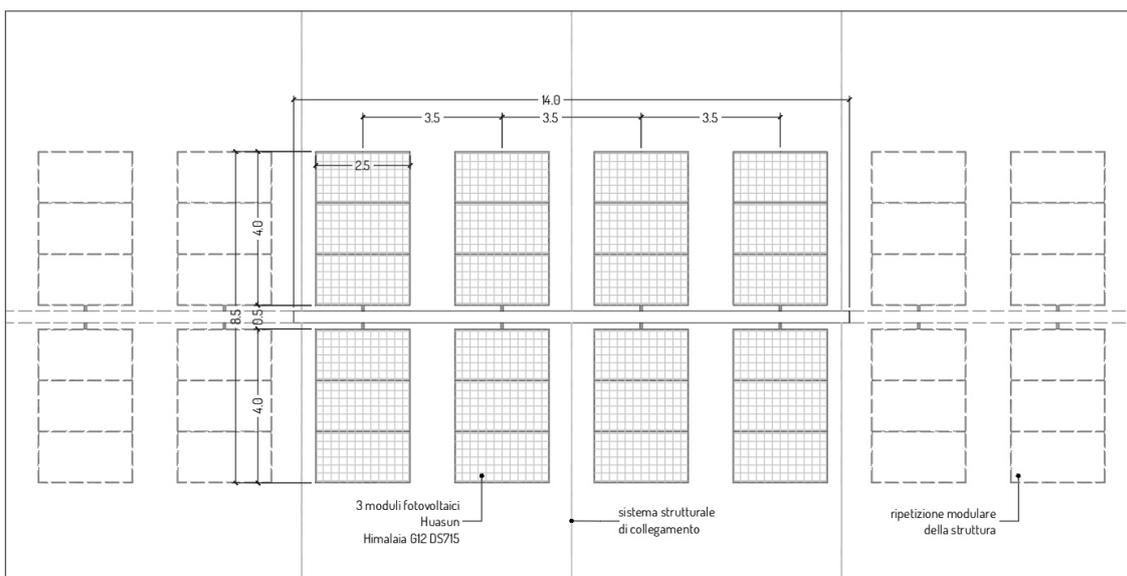
Ogni elemento è dotato di motori elettrici che ne consentono la rotazione lungo l'asse primario e secondario, il tracker è fissato al suolo tramite fondazioni a vite o a palo infisso a seconda delle caratteristiche del terreno, i singoli tracker verranno sistemati lungo filari e legati tra loro tramite una tensostruttura a tendone, con tiranti infissi. Questo sistema consente un distanziamento tra le file di tracker compreso tra i 12 e i 18 metri.

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 16 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 Santa Barbara, che sarà pari a 5 metri.

Si rimanda agli elaborati specialistici e allo Studio di Impatto Ambientale per i dettagli sugli studi agronomici e modellistici condotti.

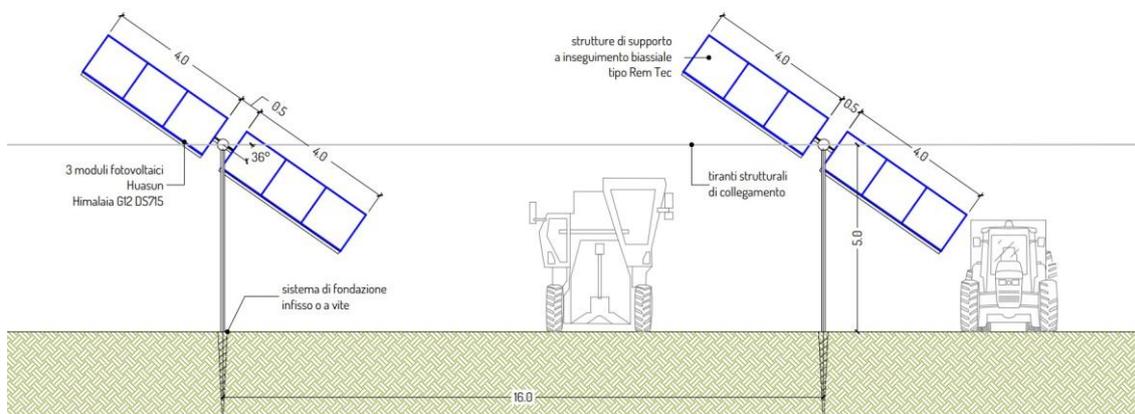
La scelta di questa struttura particolarmente vantaggiosa e tecnologica è favorita anche dall'orografia del suolo, pressoché pianeggiante e con pendenze mai superiori all'1%.





Tipico delle strutture di inseguimento biassiale pianta scala 1:100

*La struttura a inseguimento dimensioni*



*Sezione trasversale tipica*



## 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 Calcare 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 granulo-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 Calcare 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 Calcare 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                  |

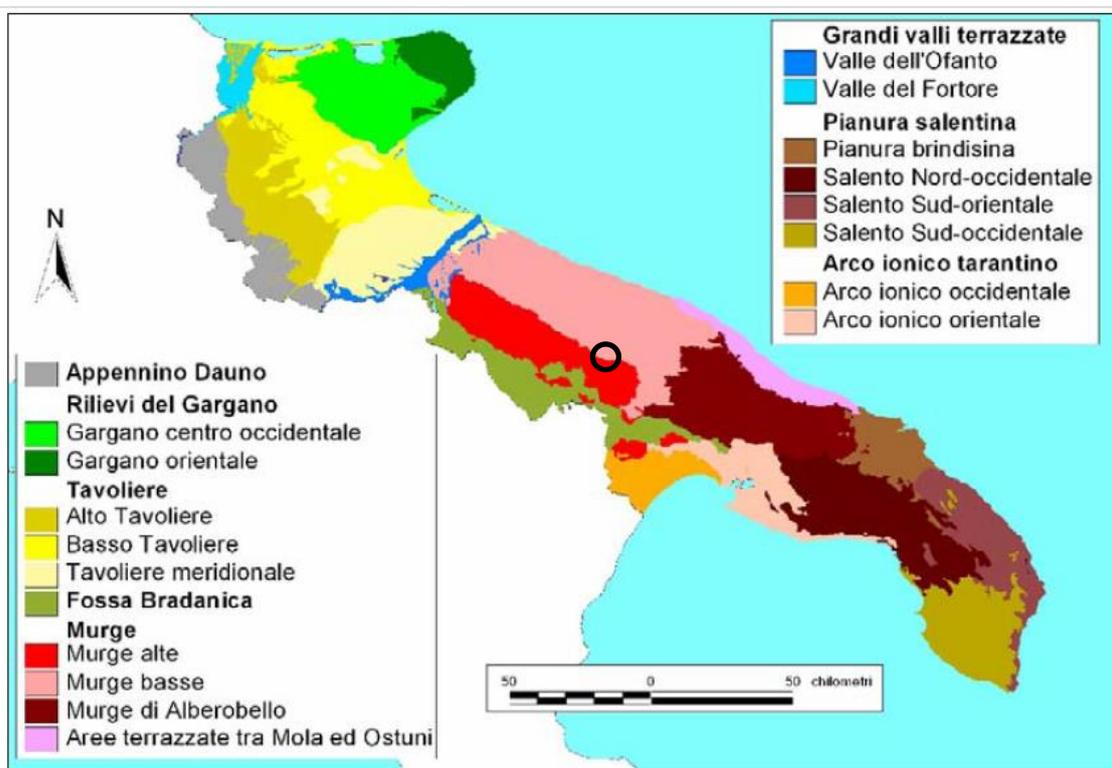


Figura 7 – Suddivisione del territorio pugliese in sistemi (grassetto) e sottosistemi del paesaggio. Cerchiata in rosso l'area in oggetto



## 5.2. ANALISI CLIMATICA DELL'AREA DI STUDIO

Il comune di Ruvo di Puglia è soggetto a un clima mediterraneo caratterizzato da estati secche e afose e da inverni miti e piovosi. Le nevicate sono poco frequenti, un po' più probabili a febbraio, ma la neve fa comunque la sua comparsa almeno 2 volte l'anno, il più delle volte senza posarsi o sciogliendosi dopo qualche ora, sebbene non siano infrequenti gli episodi con accumulo significativo. Non mancano a ogni inverno le giornate con basse temperature prossime allo 0 °C, a causa delle correnti provenienti dalle aree scandinave, balcaniche o dalla Russia, così come le estese brinate notturne nelle campagne. Non rari sono anche gli episodi di nebbia serale-notturna nel periodo tardo-autunnale e a inizio inverno.

Il periodo estivo, invece, risente dell'influenza dei venti nordafricani che determinano lunghi periodi di afa e scirocco e spesso le estati fortemente afose hanno portato a lunghi periodi di siccità.

## 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*, l'*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. Un interessante sistema tra macchia, bosco e pascolo si trova nel Comune di Ruvo in località Parco del Conte dove è presente un residuo boscoso tipico dei querceti che in passato dovevano ricoprire tutta quest'area.



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

| Tipologie vegetazionali  | Superfici in ha    |
|--|--------------------|
| <b>Altri boschi di conifere, pure o miste</b>                                | <b>14,534428</b>   |
| Altri boschi di conifere mediterranee  | 14,534428          |
| <b>Arbusteti di clima temperato</b>  | <b>184,63371</b>   |
| Pruneti  | 184,63371          |
| <b>Aree a pascolo naturale, praterie, incolti</b>                            | <b>1393,100625</b> |
| Aree a pascolo naturale, praterie, incolti                                   | 1393,100625        |
| <b>Boschi di rovere, roverella e farnia</b>                                  | <b>675,685489</b>  |
| Boschi di roverella secondari di invasione                                   | 112,077239         |
| Boschi di roverella termofili con <i>Quercus ilex</i> o <i>Olea europaea</i> | 8,280825           |
| Boschi di roverella tipici   | 555,327425         |
| <b>Macchia, arbusteti mediterranei</b>                                       | <b>2,966558</b>    |
| Macchia a <i>Quercus coccifera</i>   | 2,966558           |
| <b>Piantagioni di altre latifoglie</b>                                       | <b>0,971972</b>    |
| Piantagioni di altre latifoglie  | 0,971972           |
| <b>Pinete di pini mediterranee</b>   | <b>589,2160011</b> |
| Pinete di Pino d'Aleppo da rimboscimento delle aree interne                  | 589,2160011        |

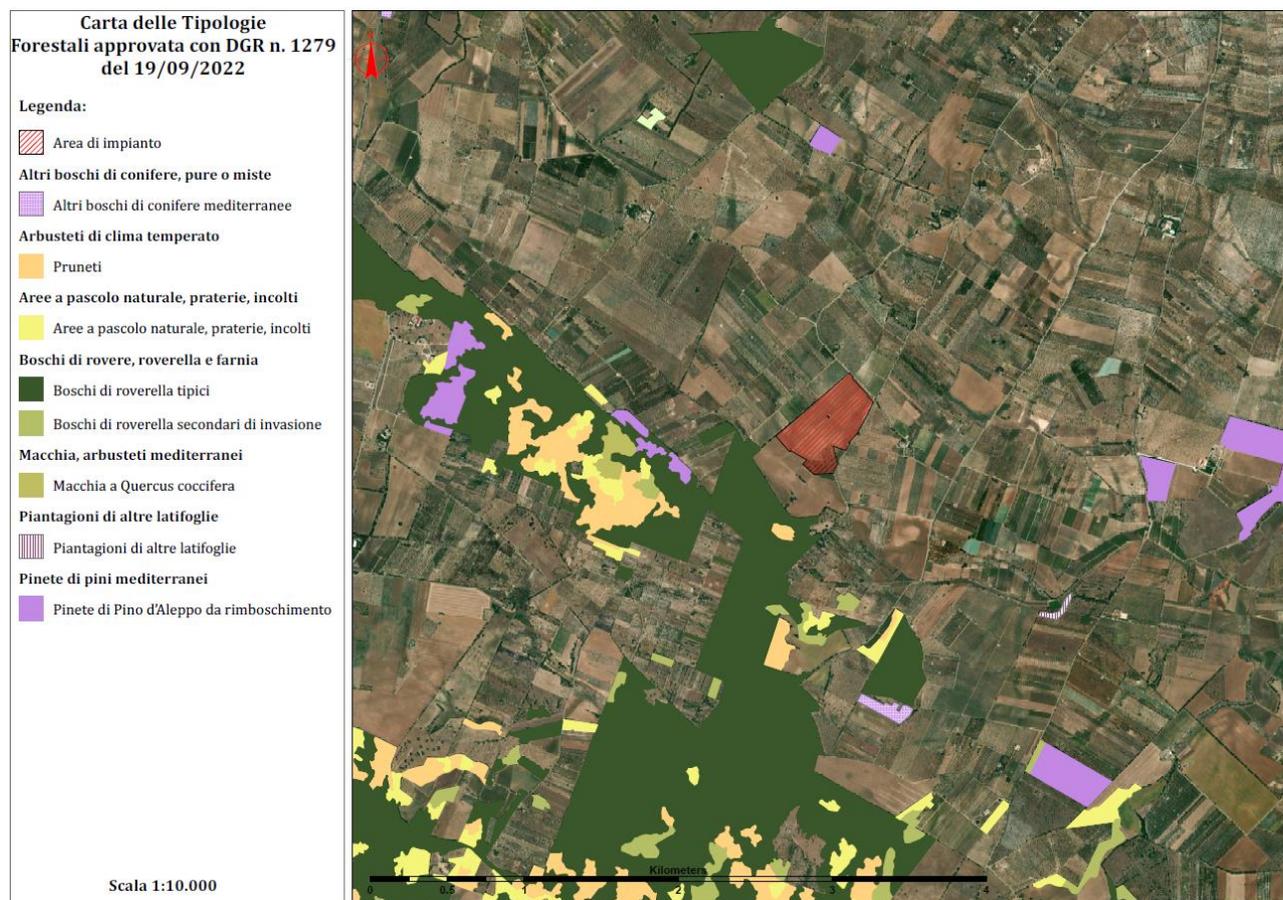


Figura 8: Carta delle Tipologie Forestali approvata con DGR n.1279 del 19/09/2022



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

La maglia olivata risulta strutturante e caratterizzante la figura della *Piana olivata del Nord Barese* (e l'intero ambito de *La Puglia centrale*). Interruzioni e cesure alla matrice olivata si riconoscono in prossimità delle grandi infrastrutture e attorno ai centri urbani, dove si rilevano condizioni di promiscuità tra costruito e spazio agricolo. Questa dominante si modula in tre paesaggi rurali. Il primo è il sistema degli orti costieri e pericostieri che rappresentano dei varchi a mare di grande valore, che oggi sopravvivono spesso inglobati nelle propaggini costiere della città contemporanea. Nell'entroterra si dispone la grande fascia della campagna olivata scandita trasversalmente dalle lame alla quale si accostano anche macchie di vigneto e seminativo. La terza fascia è quella pedemurgiana che gradualmente assume i caratteri silvo-pastorali e la cui matrice agroambientale si presenta ricca di muretti a secco, siepi, alberi e filari. Il mosaico agricolo è rilevante, non intaccato dalla dispersione insediativa, in particolare intorno ai centri urbani di Ruvo e a Corato. Ed è qui che 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.



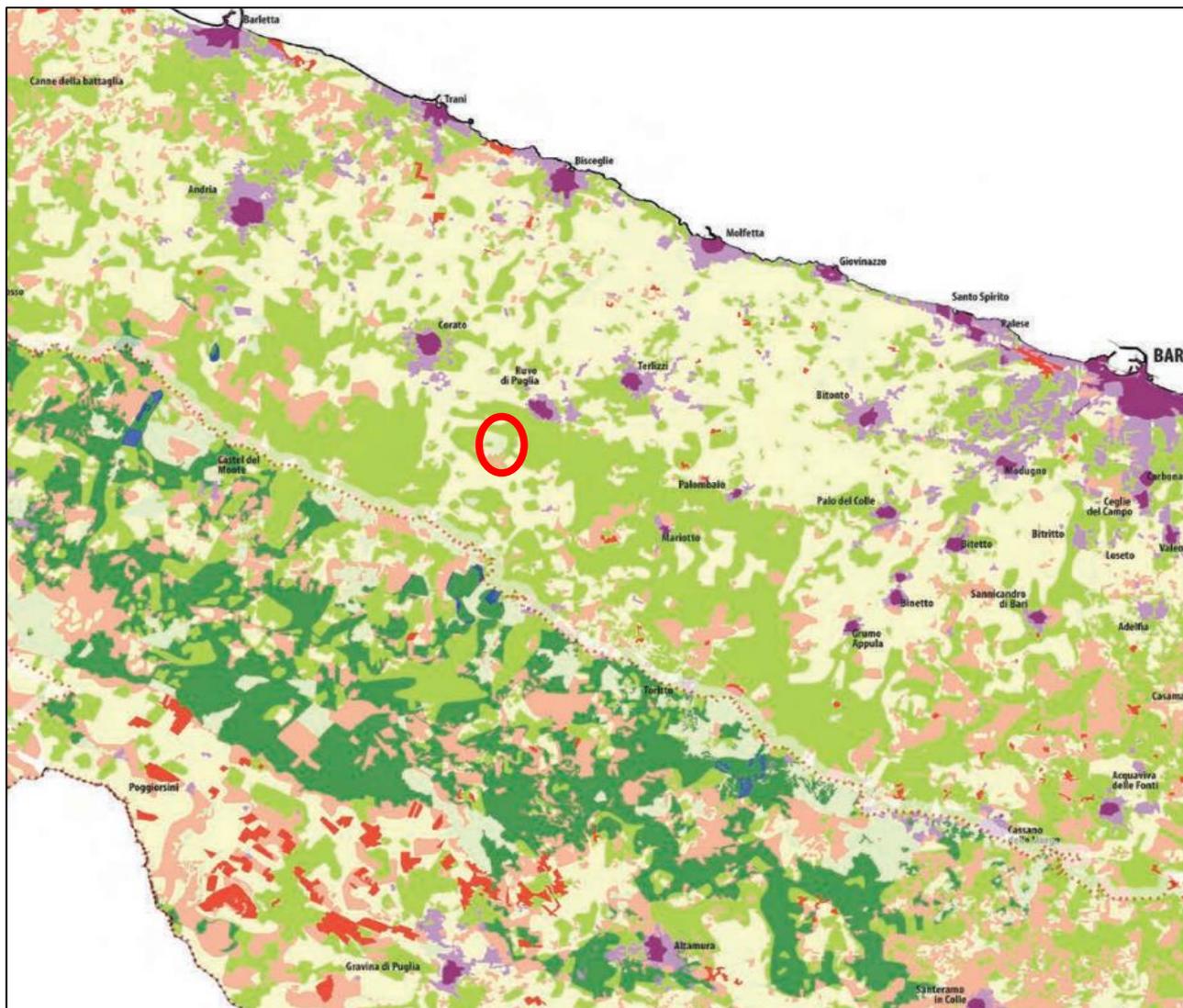


Figura 9: Elaborato 3.2.7.a – Ambito 6 del PPTR – Alta Murgia

|   |   |
|---|---|
| PA. Persistenza degli usi agro-silvo-pastorali                        | DP. Disboscamento per la messa a pascolo  |
| NA. Processi di ricolonizzazione da parte della vegetazione spontanea | DC. Disboscamento per la messa a coltura  |
| ES. Transizione verso ordinamenti agricoli meno intensivi             | PU. Persistenza urbana                    |
| PN. Persistenza di condizioni di naturalità                           | UR. Urbanizzazione di aree agro-forestali |
| IC. Intensivizzazione culturale asciutto                              | Laghi                                     |
| II. Intensivizzazione culturale irriguo                               | Saline                                    |



## 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.10).

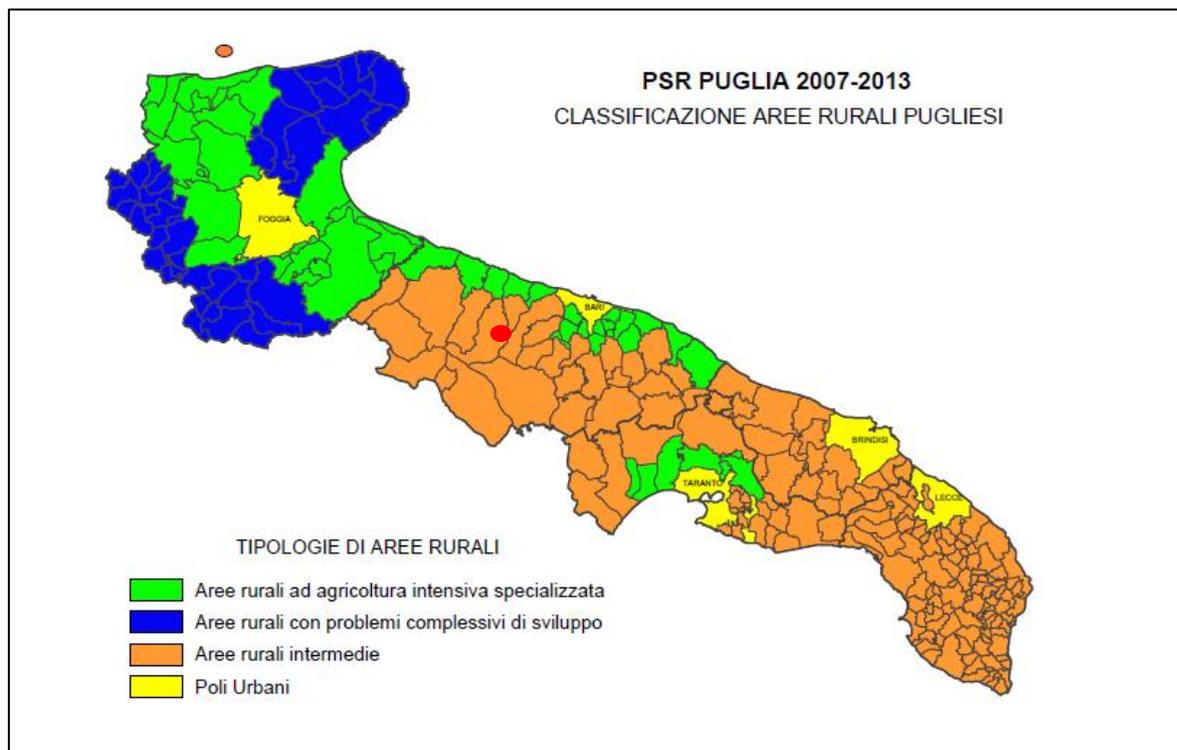


Figura 10 - Classificazione aree rurali pugliesi (PSR 2007-2013)

Per analizzare nel dettaglio i sistemi agricoli presenti in un buffer di 5km 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 9, 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 uliveti (per il 34%), a seminativi irrigui e non (per il 31%) e aree a pascolo, incolti e prati alberati (circa il 11%). I vigneti sono più frequenti a sud con il 5%, mentre i frutteti ricoprono solo il 3% dell'area vasta.

Le aree urbanizzate, presenti per il 5% dell'area analizzata, sono costituite principalmente dal tessuto urbano denso e sparso, da reti stradali e spazi accessori; seguono cantieri, reti ferroviarie, reti per la distribuzione di energia, aree sportive e le aree commerciali.



Nell'area vasta la vegetazione naturale o boschiva rappresenta circa il 10% 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 5 km sono:

- Aree a ricolonizzazione naturale
- Aree a vegetazione sclerofilla
- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Prati alberati, pascoli alberati
- Boschi di latifoglie
- Aree a pascolo naturale, praterie, incolti

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

| CATEGORIA UDS   | SUPERFICIE IN HA |
|---|------------------|
| Insedimento in disuso   | 0,2              |
| Insedimento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati                   | 0,5              |
| Bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui                           | 0,9              |
| Cimiteri  | 1,0              |
| Cantieri e spazi in costruzione e scavi   | 2,4              |
| Altre colture permanenti  | 3,0              |
| Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali | 3,6              |
| Insedimento industriale o artigianale con spazi annessi                         | 3,8              |
| Superfici a copertura erbacea densa   | 4,3              |
| Aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)                                   | 4,9              |
| Sistemi colturali e particellari complessi                                      | 8,4              |
| Suoli rimaneggiati e artefatti  | 11,8             |
| Tessuto residenziale rado e nucleiforme   | 12,4             |
| Tessuto residenziale discontinuo  | 16,8             |
| Insedimento commerciale   | 18,5             |
| Reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia    | 21,2             |
| Tessuto residenziale sparso   | 30,3             |
| Aree a ricolonizzazione naturale  | 38,6             |
| Tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso                        | 50,6             |
| Colture temporanee associate a colture permanenti                               | 52,3             |
| Insedimenti produttivi agricoli   | 71,0             |
| Cespuglieti e arbusteti   | 95,2             |
| Aree estrattive   | 153,5            |
| Aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novello)      | 158,0            |
| Boschi di conifere  | 197,2            |
| Aree a vegetazione sclerofilla  | 267,4            |
| Boschi misti di conifere e latifoglie   | 551,1            |
| Prati alberati, pascoli alberati  | 718,3            |
| Frutteti e frutti minori  | 989,8            |



|  |         |
|--|---------|
| Boschi di latifoglie                       | 1077,1  |
| Reti stradali e spazi accessori            | 1227,7  |
| Vigneti                                    | 1457,0  |
| Aree a pascolo naturale, praterie, incolti | 3184,4  |
| Seminativi semplici in aree non irrigue    | 9176,2  |
| Uliveti                                    | 10031,7 |

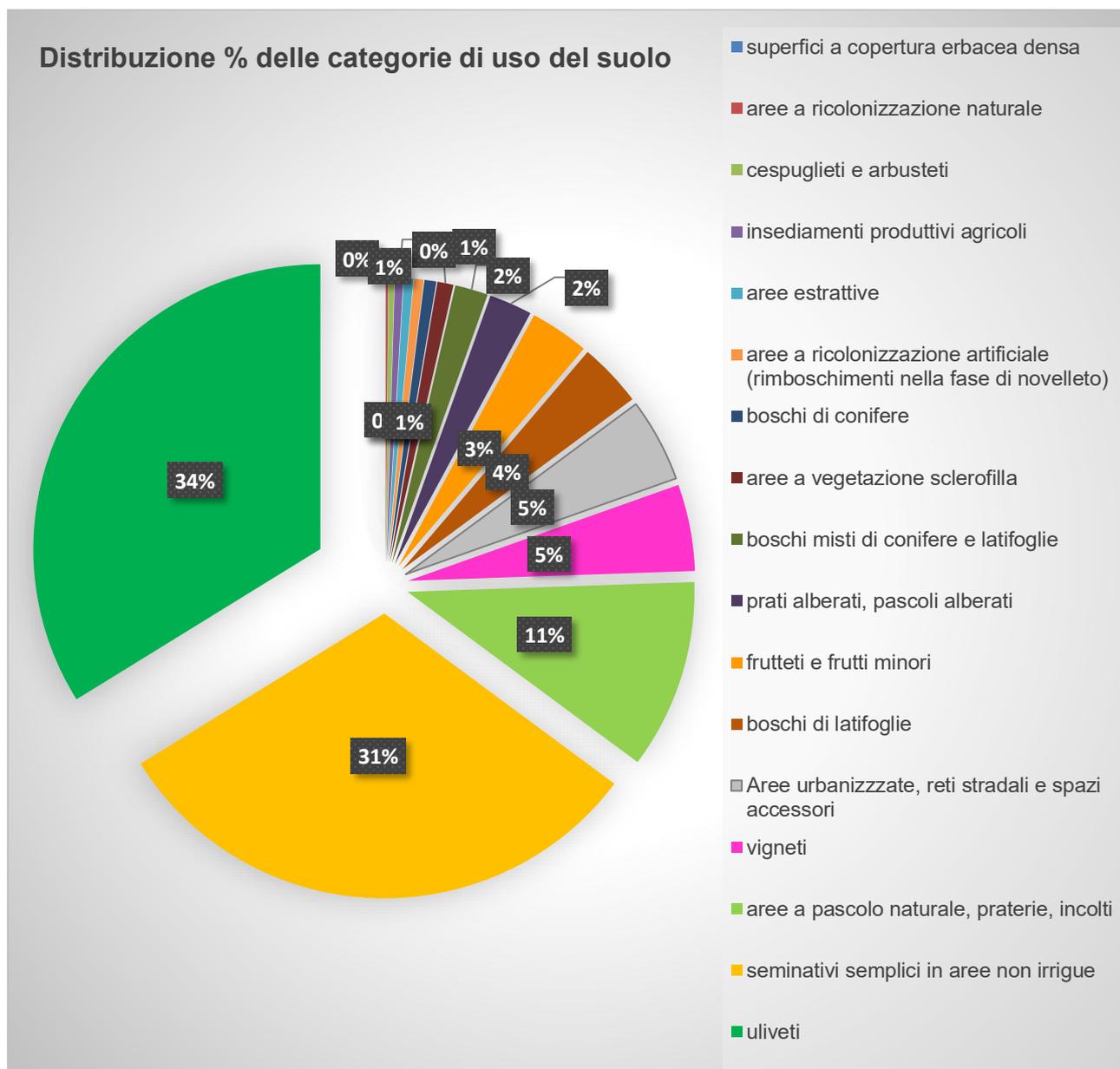


Figura 11: Rappresentazione delle categorie di Uso del suolo presenti nell'area buffer per la Regione Puglia con riferimento alla tabella 5





Figura 12 - Uso del suolo nel buffer di 3 km

## 6.2. CARATTERIZZAZIONE AGRICOLA DELL'AREA DI INTERVENTO

Analizzando l'area di progetto, dalle osservazioni dirette in campo (Allegato fotografico) che come risulta dalla carta dell'uso del suolo nelle Fig.12 e 13, l'impianto agrivoltaico è localizzato principalmente su un seminativo non irriguo, per 18,5 ettari (campo 2) e un frutteto per 2,1 ettari (campo 1) dov'è presente principalmente un mandorleto e diverse piante da frutto (alberi di albicocche, prugne, melograni, gelsi, ciliege e amarene).

Confinanti all'area di impianto sono presenti:

- un seminativo a ovest, afferente alla stessa proprietà,
- alcuni impianti di uliveti super-intensivi irrigui inframezzati da mandorleti a nord,
- un vigneto a est
- uliveti non irrigui a sud.

Tutte le particelle sono coltivate in regime biologico. Sul seminativo vengono prodotti a rotazione cereali vernini e legumi. Tra i cereali si predilige l'utilizzo del frumento duro (*Triticum durum*) che rappresenta una produzione tipica della zona o di orzo (*Hordeum vulgare*). Lo si mette in rotazione con la lenticchia IGP di Altamura (*Vicia lens*) per l'azione miglioratrice della fertilità che essa apporta.



Per i cereali, le produzioni medie ettaro sono di circa 25 Q/ha, mentre per la lenticchia è di circa 7 Q/ha.

Il mandorleto di 2,1 ettari presenta principalmente la cultivar Filippo Ceo, con alcune piante di Genco e mandorla amara.

Il sesto d'impianto è di 5x6m e attualmente le piante presentano un'altezza media di 4,5 m.



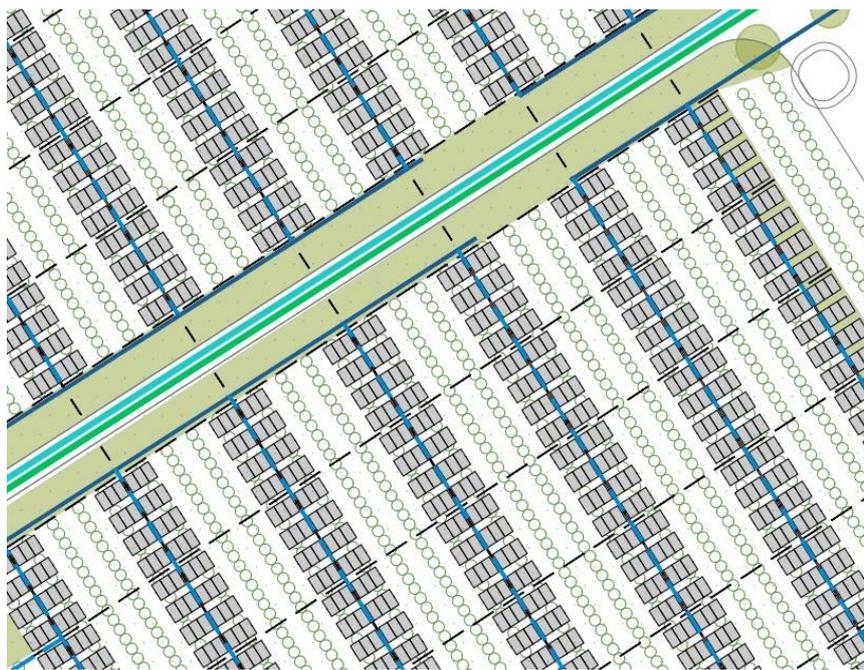
Figura 13 - Uso del suolo nell'area di indagine

#### 4.1.1 Viabilità del sito d'intervento

All'impianto si accede attraverso la viabilità esistente (strade provinciali, Comunali e poderali). Essendo già presente, pertanto, non vi sarà nuova realizzazione di strade per il passaggio dei mezzi.

I cavidotti BT 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 BT è contenuto e viaggeranno per la maggior parte del tragitto sulle strutture adibite al sostegno dei tracker.





*Percorso cavi solari BT di stringa su strutture di supporto dei tracker installati*

I cavidotti solari saranno del tipo flessibile unipolare stagnato e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma siglati H1Z2Z2-K per il cablaggio delle stringhe dei moduli fotovoltaici, tensione massima 1.800 V in corrente continua, temperatura massima di esercizio 90°C; 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;

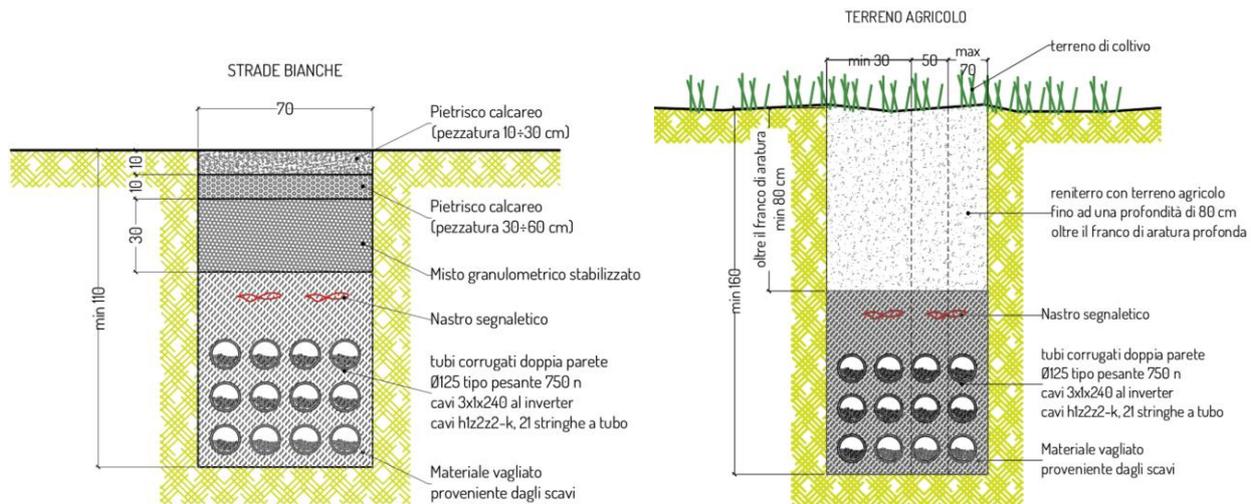
I cavidotti BT del sistema di accumulo servono al collegamento degli inverter del PCS (Power Conversion System) alla cabina di trasformazione e saranno del tipo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) con sigla FG16OM16 1x3x120 mmq.

Le sezioni minime previste per i conduttori di bassa tensione utili ai servizi ausiliari d'utenza saranno:

- 2,5 mm<sup>2</sup> per le linee di distribuzione F.M.
- 1,5 mm<sup>2</sup> per le linee di distribuzione luce
- 0,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando e segnalazione;

Nei circuiti trifase i conduttori di neutro potranno avere sezione inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, con il minimo di 16mm<sup>2</sup> purché il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttore di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea; in tutti gli altri casi al conduttore di neutro verrà data la stessa sezione dei conduttori di fase.





Sezioni tipiche dei cavidotti BT

#### 4.1.2 Cavidotti interrati MT

I cavidotti interrati MT collegheranno i Power Skid, localizzati nel 6 sottocampi alla cabina di raccolta e monitoraggio localizzata a nord-est del campo agrivoltaico.

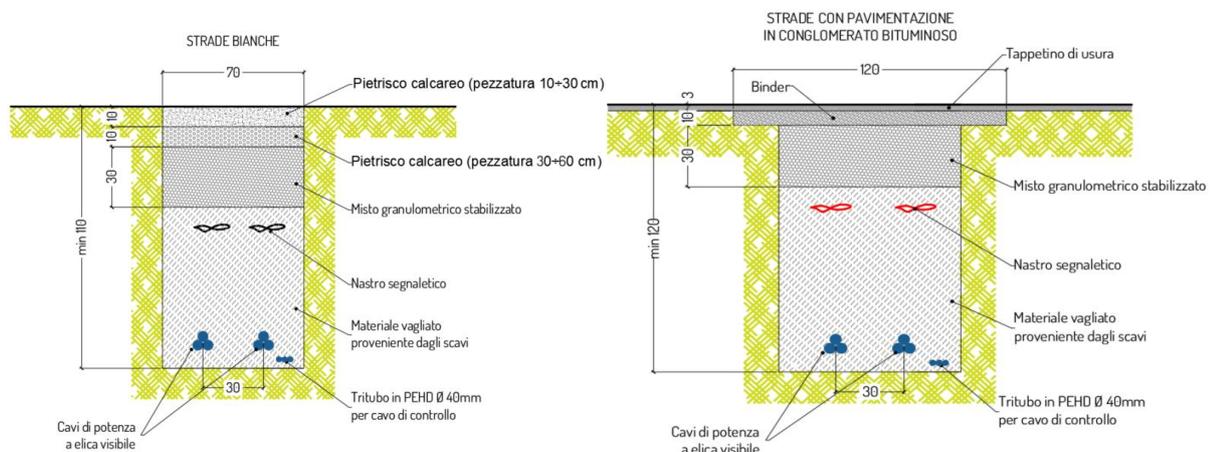
Questi cavidotti sono stati posizionati in via prevalente lungo strade bianche di manutenzione, interne ai campi.

Tale scelta progettuale minimizza i rischi derivanti da interferenza con le attività agricole.

Tutti i cavidotti MT interni al campo agrivoltaico saranno interrati ad una profondità non inferiore a 1,10 m.

I cavi saranno posati su un letto di terreno vegetale oppure di terreno vagliato rinveniente dallo stesso scavo in modo tale da avere una resistenza pari a 1 K·m/W. Verranno posati anche i nastri segnalatori disposti superiormente ai cavi ad almeno 30 cm.

Gli scavi ed i ripristini sulle eventuali carreggiate stradali saranno eseguiti secondo le modalità descritte nelle tavole del progetto esecutivo civile.



Tipico del cavidotto interrato MT su strada bianca

Tipico del cavidotto interrato MT su strada asfaltata

**Tutte le opere previste saranno realizzate su una viabilità esistente senza interferire con le colture agricole circostanti.**



## 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, invece, dal sistema integrato dell'impianto REM TEC, con tracker 3D T2.1, che la Santa Barbara srl propone per l'area di Ruvo di Puglia 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 17.664 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 consentendo 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 e l'implementazione con colture agricole scelte con l'obiettivo di incrementare il reddito agricolo, nel rispetto degli ordinamenti colturali della zona.   |
| Naturalistici             | Il preservare alcune zone dalle interferenze antropiche al fine di favorire l'insediamento dell'entomofauna e microfauna tipiche delle aree boscate presenti in un intorno di 500m, e nello specifico i boschi di roverella.   |
| 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 murciano; Lo studio delle fasce perimetrali del progetto ha l'obiettivo di migliorare 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 16 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 Santa Barbara, che sarà pari a 5 metri.

### **7.2. STRUTTURE DI SUPPORTO AD INSEGUIMENTO BIASIALE**

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.

L'altezza da terra, pari a circa 5 m al mozzo degli inseguitori biassiali, consente il passaggio di qualsiasi tipologia di mezzo agricolo, l'interdistanza di 16 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 si passerà da 20 ha circa coltivati a 16,16. Mentre il mandorleto resterà invariato, il seminativo passerà da 18,5 a 14 ettari.

Questa differenza di superficie sarà così distribuita:

- **MITIGAZIONE CON FILARI DI PIANTE FORESTALI SUL PERIMETRO = 0.71 ha**

L'intervento di mitigazione prevede un **rinfittimento con le stesse piante forestali arboree** presenti perimetralmente Roverella (*Q. pubescens*) e Noce (*Juglans regia*).

- **MITIGAZIONE CON FILARI DI OLIVI/MANDORLI = 1.12 ha**

Lungo le testate dell'impianto saranno utilizzate delle **colture legnose da frutto come olivi e mandorli**.

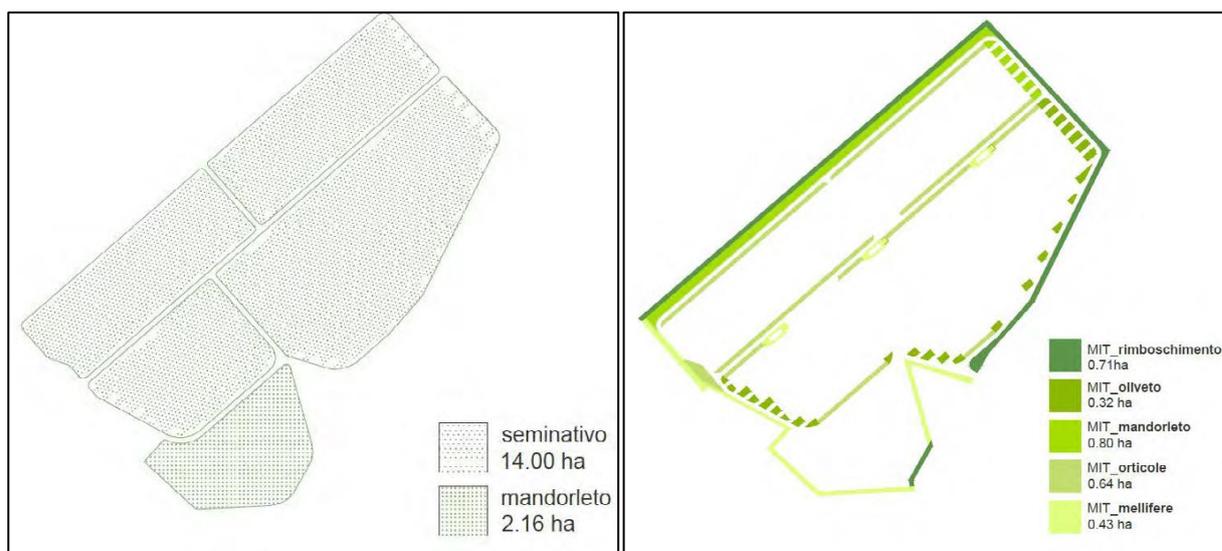
- **MITIGAZIONE CON SIEPI DI PIANTE MELLIFERE = 0.43 ha**

Lungo il lato ovest saranno utilizzate delle **specie erbacee, arbustive ed arboree "mellifere"**. 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: Corbezzolo *Arbutus unedo* e Pero *Pyrus pyraeaster*; tra le specie arbustivo-erbacee: rosmarino *Rosmarinus officinalis Labiatae*; lavanda e lavandino *Lavandula spp. Labiatae*; aglio orsino *Allium ursinum Liliaceae*.

- **AGRICOLTURA ALTERNATIVA CON ORTICOLE AUTUNNO-VERNINE = 0.64 ha**

Dal momento della realizzazione dell'impianto e per gli anni a seguire si prevede la coltivazione di specie **orticole vernine** al di sotto dei tiranti posizionati sulle aree superiori e inferiori della superficie. Carciofo (*Cynara cardunculus*) e Brassicacee in genere (cima di rapa, cavolfiori, broccoli)

- **AREE DI IMPIANTO, CABINE E AREE PERTINENZIALI = 1.40 ha**

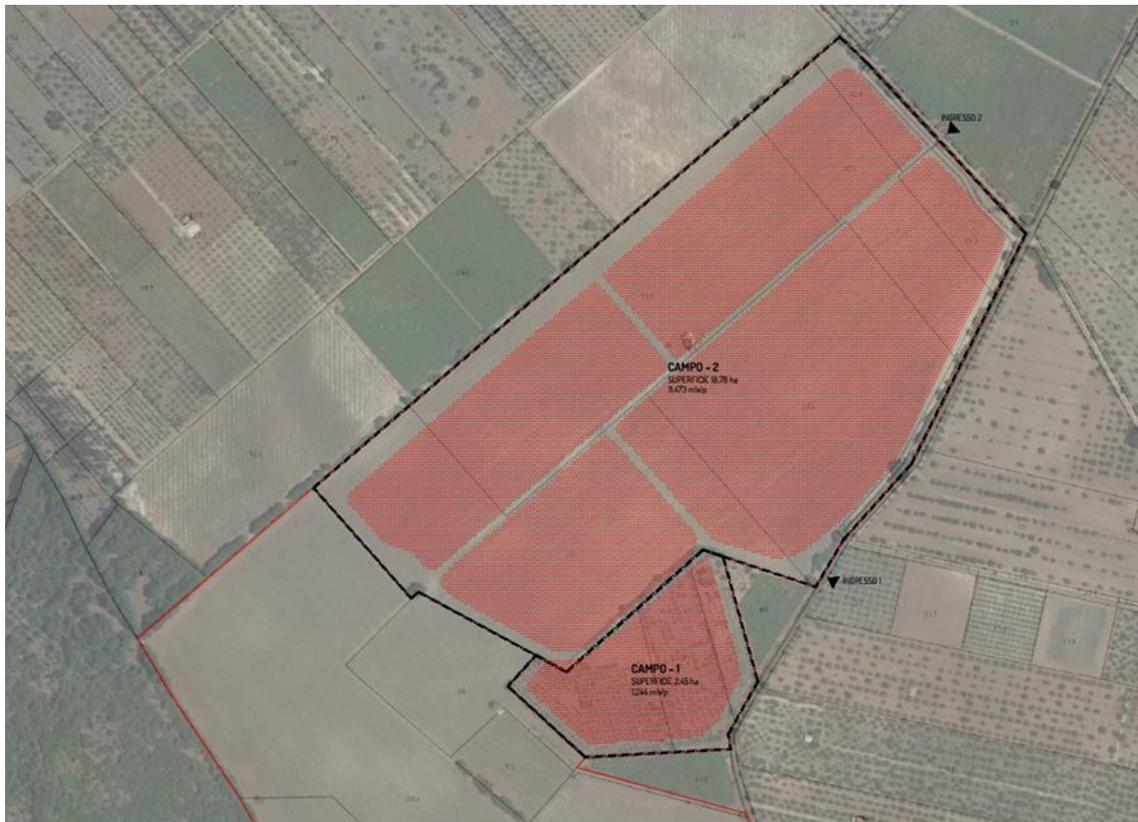


Ridistribuzione delle superfici aziendali



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

Attualmente quasi tutta la superficie è coltivata a seminativo non irriguo con alternanza di colture cerealicole e leguminose per circa 18 ettari (campo 2) e mandorleto con cultivar Filippo Ceo circa 2 ettari (campo 1).



Con la realizzazione dell'agrivoltaico proposto dalla Santa Barbara srl si permette di proseguire l'attuale coltivazione del terreno grazie alle altezze raggiunte dai pannelli, pari a 5m e all'interfilare di 16m. 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 del grano e della lenticchia.



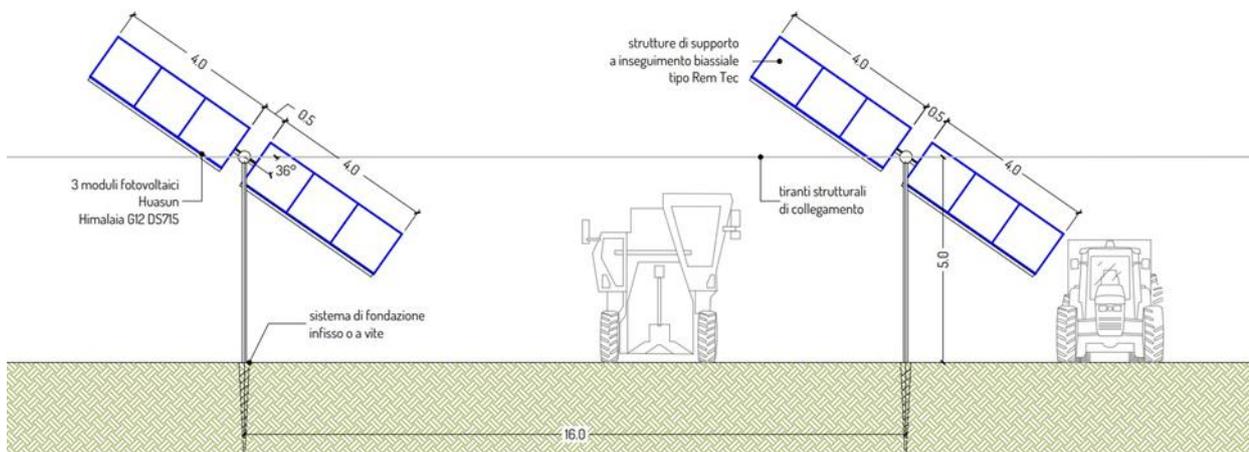


Figura 14 – Schema di lavorazione

Per quanto riguarda il mandorleto esistente, il sesto d'impianto è pari a 5x6m. Dovendo realizzare l'impianto agrivoltaico all'interno del frutteto, si prevederà una potatura di riforma per abbassare la chioma delle piante ormai affermate al fine che interferiscano il meno possibile con i pannelli. Questa potatura di chioma consentirà alle stesse di allargare le branche principali e captare più luce possibile.

Anche per il mandorleto, le altezze dei pannelli e l'interfilare di 15m garantiscono il proseguimento dell'attuale conduzione e l'utilizzo dei mezzi agricoli, trattore e auto botte.

Di seguito si riporta il layout dell'impianto agrivoltaico con il sesto del mandorleto presente.

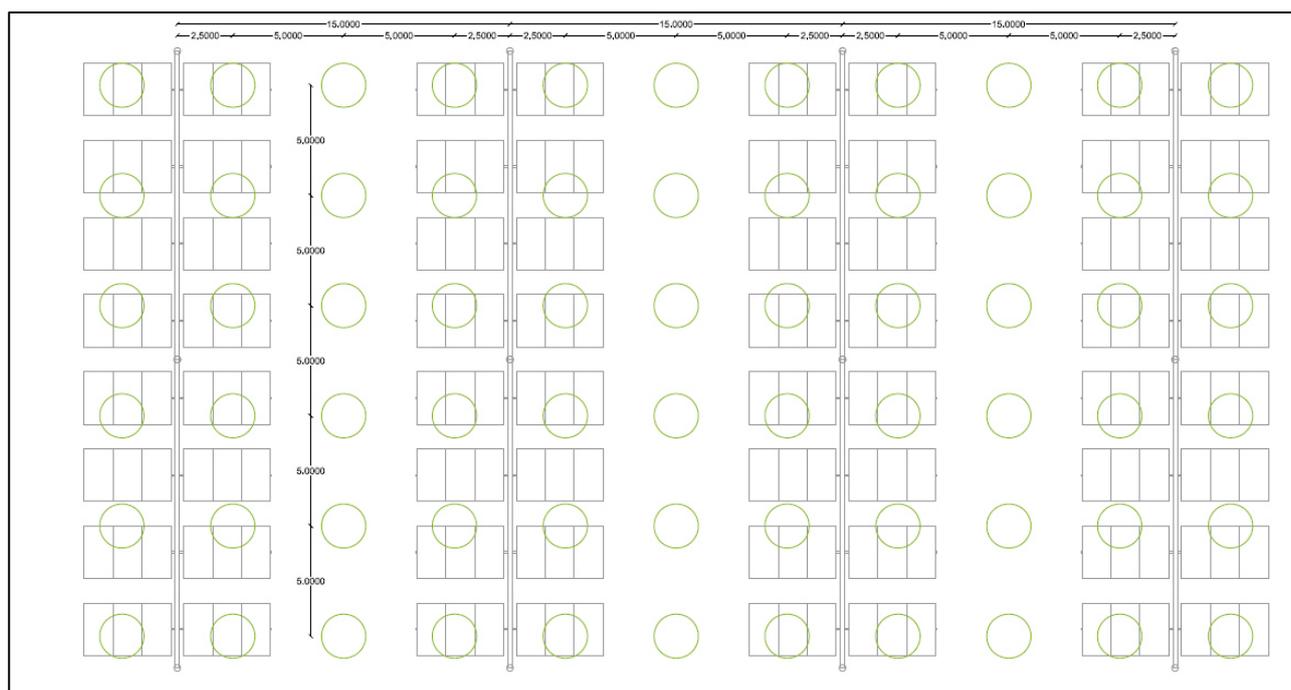


Figura 15 - Sesto d'impianto del mandorleto presente al Campo 1



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

Una volta realizzato l'impianto e per gli anni a seguire sulla superficie coltivata a seminativo (Campo 2) si prevede:

1. Una graduale sostruzione delle colture erbacee con colture legnose da frutto (mandorli e olivi);
2. L'introduzione di specie orticole vernine al di sotto dei tiranti posizionati sulle aree superiori e inferiori della superficie (vedi Figg.18 e 19);

#### **Colture frutticole**

L'attuale superficie di 18,5 ettari sarà gradualmente convertita ad arboreto da frutto, considerato coltura ad alto reddito rispetto al seminativo in genere. Le due specie scelte, presenti già largamente nelle aree limitrofe e che garantiscono una buona produzione, tranne nel caso di eventi meteorici avversi, sono il mandorlo (cultivar Filippo Ceo) e olivo (cultivar Coratina).

Sia per le caratteristiche morfologiche del campo che per garantire una schermatura costante si prevede di mettere a dimora:

- le piante di olivo a sud quindi fronte strada, essendo una latifoglia sempre verde,
- le piante di mandorlo a nord quindi nelle aree più interne, essendo caducifoglie.

Si stima la messa a dimora di circa 14.000 piante con sesto di 5x5m. Le piante saranno potate in modo da raggiungere altezze max di 3,5-4m ed espandere, quindi, la chioma in larghezza.

Si riporta nella figura successiva il layout proposto.



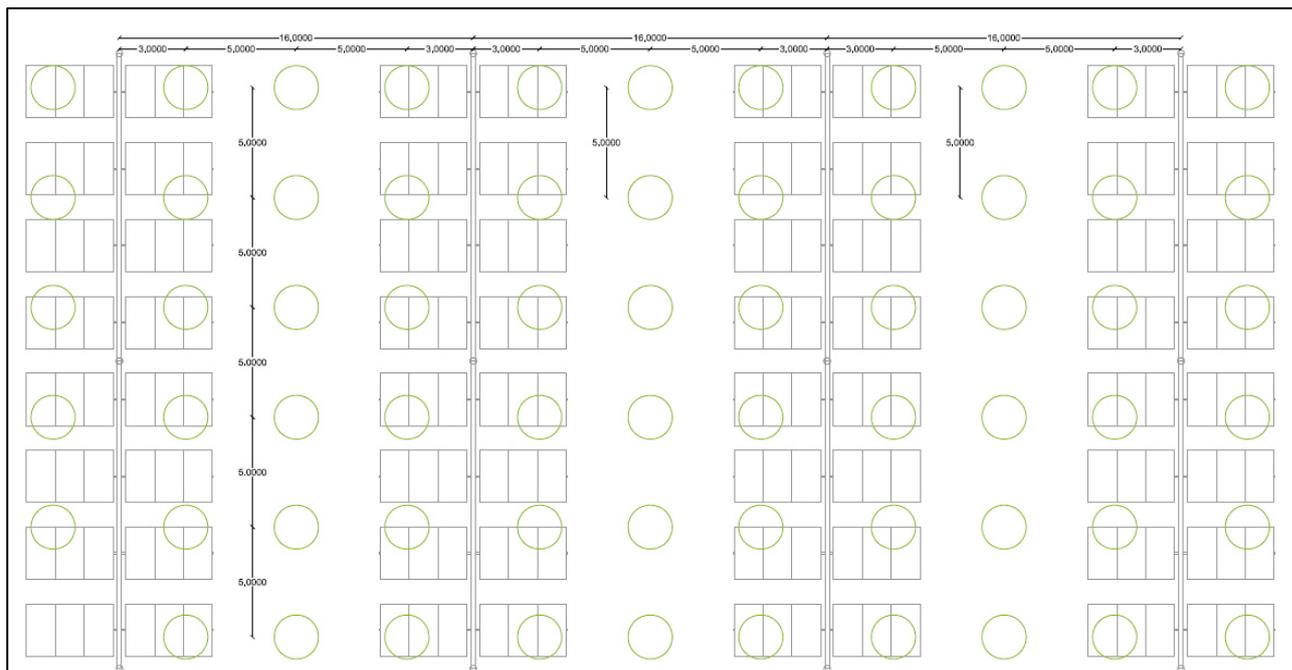


Figura 16 - Layout del frutteto/oliveto proposto

### Colture Orticole autunno-vernine

L'impianto agrivoltaico presenta delle superfici di difficile lavorazione con mezzi agricoli ingombranti per cui, per ottimizzare la produzione ed evitare l'insorgere di aree incolte, si prevede la coltivazione di orticole che richiedono l'uso di macchinari di minor ingombro (es. motozappa).

La superficie investita da queste colture sarà di circa 0,64ha e le specie scelte principalmente sono:

- Carciofo (*Cynara cardunculus*)
- Brassicacee in genere (*cima di rapa, cavoli, broccoli*)

| Coltura                                   | Caratteristiche compatibili con ANAV   |
|---|--|
| Carciofo<br>( <i>Cynara cardunculus</i> ) | Tipologia rifiorante con doppia produzione (Carciofi invernali e carciofini primaverili).<br>Coltivazione perenne (4-5 anni) su file distanti 100-120 cm con lavorazione annuale nell'interfila. Alta remunerazione.   |
| Brassicacee                               | <p><u>Cime di Rapa:</u> semina entro fine ottobre. La distanza tra le piante è di circa 25 cm, mentre tra le file si tiene in genere mezzo metro. Il ciclo colturale dura dai due ai sei mesi, a seconda se si seminano varietà precoci o tardive. Alla fine della raccolta le piante possono anche essere interrate per incrementare la biomassa nel terreno.</p> <p><u>Cavolfiori:</u> semina estiva e raccolta autunnale o semina primaverile e raccolta a settembre. La distanza per la semina (dove saranno messi in terreno a gruppi di 10) è di almeno 50/60 cm di distanza l'una dall'altra. Dopo esser stato coltivato il cavolfiore non deve essere ripiantato per almeno tre anni nella stessa parcella dell'orto, ugualmente non deve seguire altri cavoli o piante crucifere (rucola, rapanelli, mizuna, cime di rapa). Segue invece con ottimi risultati le leguminose (ad esempio piselli, fagioli, fagiolini, fave), che mettono a sua disposizione azoto.</p> |



Broccoli: semina a inizio estate, in genere nei mesi di giugno e luglio. Raccogliendo l'infiorescenza si lascia la pianta che può gettarne altre in seguito. Il primo grumolo è il pomo centrale del cavolo broccolo, in seguito sugli ascellari la pianta getta infiorescenze minori. La distanza per la semina (dove saranno messi in terreno a gruppi di 10) è di almeno mezzo metro l'una dall'altra, per lasciar correttamente sviluppare il cavolo broccolo meglio lasciar anche 60/70 cm.

### 7.3.3. Scelta delle specie per le mitigazioni paesaggistiche

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.

Di seguito e nelle figure 17-19 si riportano tutti gli interventi previsti e suddivisi in:

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



Figura 17 - Schema delle tipologie di bordo



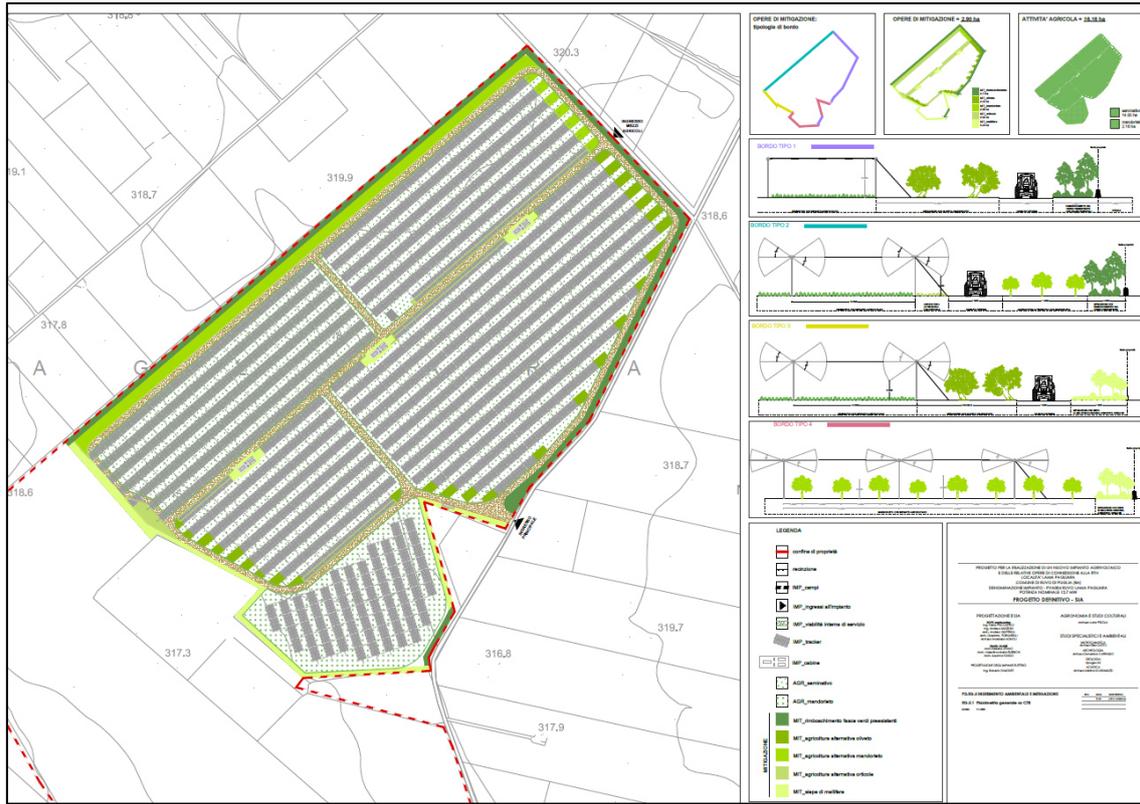


Figura 18 - Schema delle tipologie di bordo



Figura 19 – Dettaglio delle tipologie di bordo



### **Bordo di tipo 1 - Filari di piante forestali e agricoltura alternativa con alberi da frutto**

Tutto il perimetro aziendale è circondato da una vegetazione spontanea di Roverella (*Q. pubescens*) e Noce (*Juglans regia*) afferente alla vegetazione dei boschi e boscaglie xerofile a prevalenza di Roverella (*Quercus pubescens* s.l.), riferibili alla associazione Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis; questa composizione vegetazione è in continuità con il bosco adiacente, creando una matrice agro-forestale perfettamente in equilibrio. Tale fascia boscata afferente al tipo di Bordo 1 e Bordo 2 ha un'importanza ecologica elevata, rendendo il territorio permeabile all'attraversamento della fauna selvatica. A seguito di un intervento di ripristino di muretti a secco perimetrale tutte le piante sono state potate ad alto fusto, innalzando l'inserzione della chioma e agevolando l'accrescimento di piante con fusto dritto e chioma ben conformata.

L'intervento di mitigazione prevede un rinfittimento con le stesse piante forestali arboree presenti perimetralmente Roverella (*Q. pubescens*) e Noce (*Juglans regia*). Non saranno impiantate specie vegetali erbacee o arbustive all'interno di questa fascia perché l'intenzione è quella di creare i presupposti affinché questo avvenga naturalmente col tempo e, data la diffusa presenza di aree boscate in un'area vasta di 3 km, ciò avverrà anche in tempi brevi. Pertanto, si prevede l'affermarsi di Rovo (*Rubus ulmifolius* L.), Asparago (*Asparagus acutifolius* L.), Edera spinosa (*Smilax aspera*), Timo serpillone (*Thymus serpyllum* L.), Trifoglio (*Trifolium stellatum*).

Per la messa a dimora delle piante non si supererà una profondità di 40 cm, si prevede infatti lo scavo delle buche di 25x25x25 cm per piante di 1-2 anni e 40x40x40 cm per piante di più di 2 anni.

Inoltre, queste dovranno essere messe a dimora verticalmente al centro delle buche, orientate in modo da ottenere il miglior risultato tecnico ed estetico, con le radici ben distese ed il colletto a livello del terreno o poco più basso (1-2 cm) per evitare che le piantine marciscano o siano sradicate; se necessario saranno utilizzate "protezioni individuali" quali biodischi e shelter per limitare la competizione con lo strato erbaceo ed il disturbo da parte della comunità animale.

Subito dopo la messa a dimora delle piante dovrà esserci un'irrigazione iniziale e successive irrigazioni "di soccorso" per i primi anni dopo l'impianto, con cadenza da prevedere, in relazione all'andamento meteo stagionale.

Considerando che la superficie a seminativo sarà convertita ad arboreto da frutto, anche all'altezza dei tiranti (Figg. 20 e 21) saranno poste a dimora olivi e mandorli con sestri regolari. Saranno le chiome, una volta raggiunto il loro optimum ecologico, a mitigare visivamente questo elemento.

Pertanto, dall'esterno all'interno si avrà: colture forestali – strada di viabilità interna – mitigazione del tirante con alberi da frutto (olivo o mandorlo).



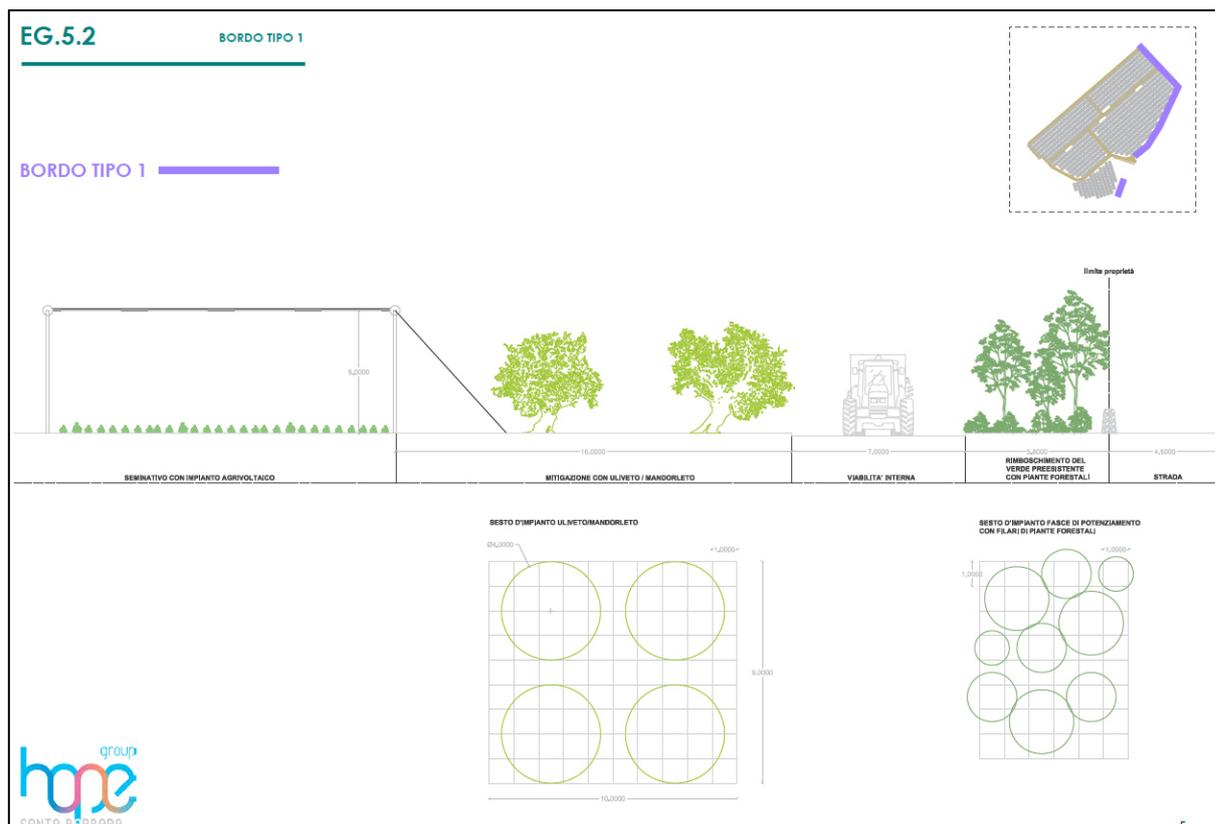


Figura 20 – Schema mitigazione dall'esterno all'interno: colture forestali – strada di viabilità interna - mitigazione del tirante con alberi da frutto



Figura 21



### Bordo di tipo 2 - Filari di piante forestali e agricoltura alternativa con orticole

Per questo bordo si fa riferimento al Bordo di tipo 1 per il perimetro forestale, mentre prevede la messa a dimora di colture orticole sotto i tiranti.

Pertanto, dall'esterno all'interno si avrà: colture forestali – agricoltura alternativa con mandorleto – strada di viabilità interna – mitigazione del tirante con colture orticole.

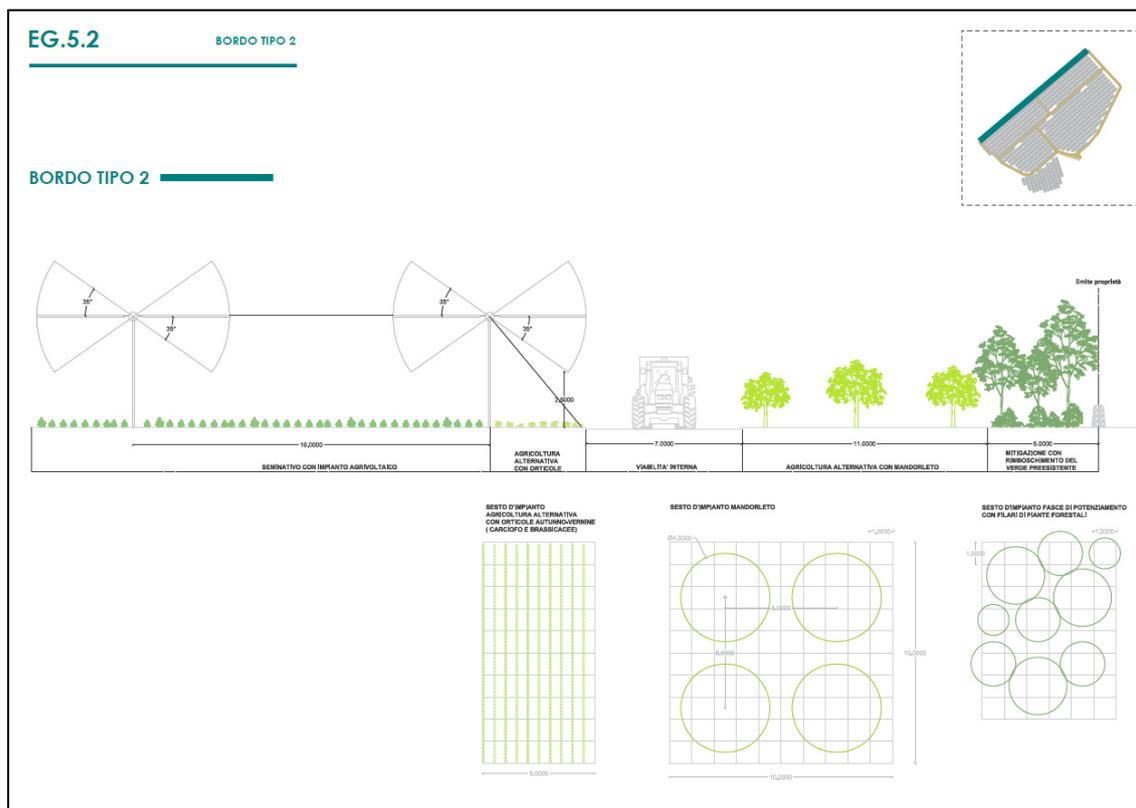


Figura 22 - Schema mitigazione dall'esterno all'interno: colture forestali – agricoltura alternativa con mandorleto – strada di viabilità interna – mitigazione del tirante con colture orticole

### Bordo di tipo 3 - Filare di piante mellifere e piante arboree sotto i tiranti

Lungo il lato ovest e a ridosso dell'unica recinzione presente saranno utilizzate delle specie erbacee, arbustive ed arboree "mellifere". 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.

Saranno potate a siepe in modo da schermare il più possibile l'impianto.

Tra le specie arboree scelte:

- Corbezzolo (*arbutus unedo*)
- Pero (*pyrus pyraster*)

Tra le specie arbustivo-erbacee:



- rosmarino (*Rosmarinus officinalis Labiatae*)
- lavanda e lavandino (*Lavandula spp. Labiatae*)
- aglio orsino (*Allium ursinum Liliaceae*)

Pertanto, dall'esterno all'interno si avrà: piante mellifere – strada di viabilità interna – mitigazione del tirante con colture da frutto (olivo o mandorlo).

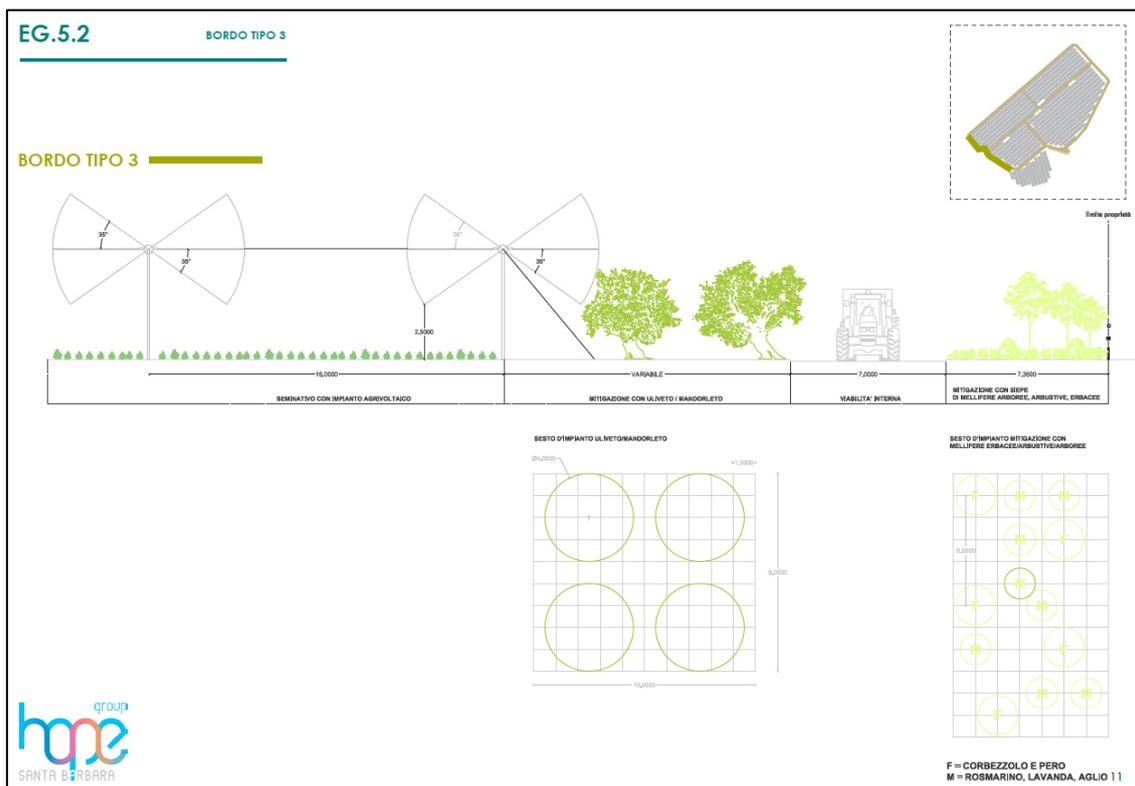


Figura 23 - Schema mitigazione dall'esterno all'interno: piante mellifere – strada di viabilità interna – mitigazione del tirante con colture da frutto (olivo o mandorlo)



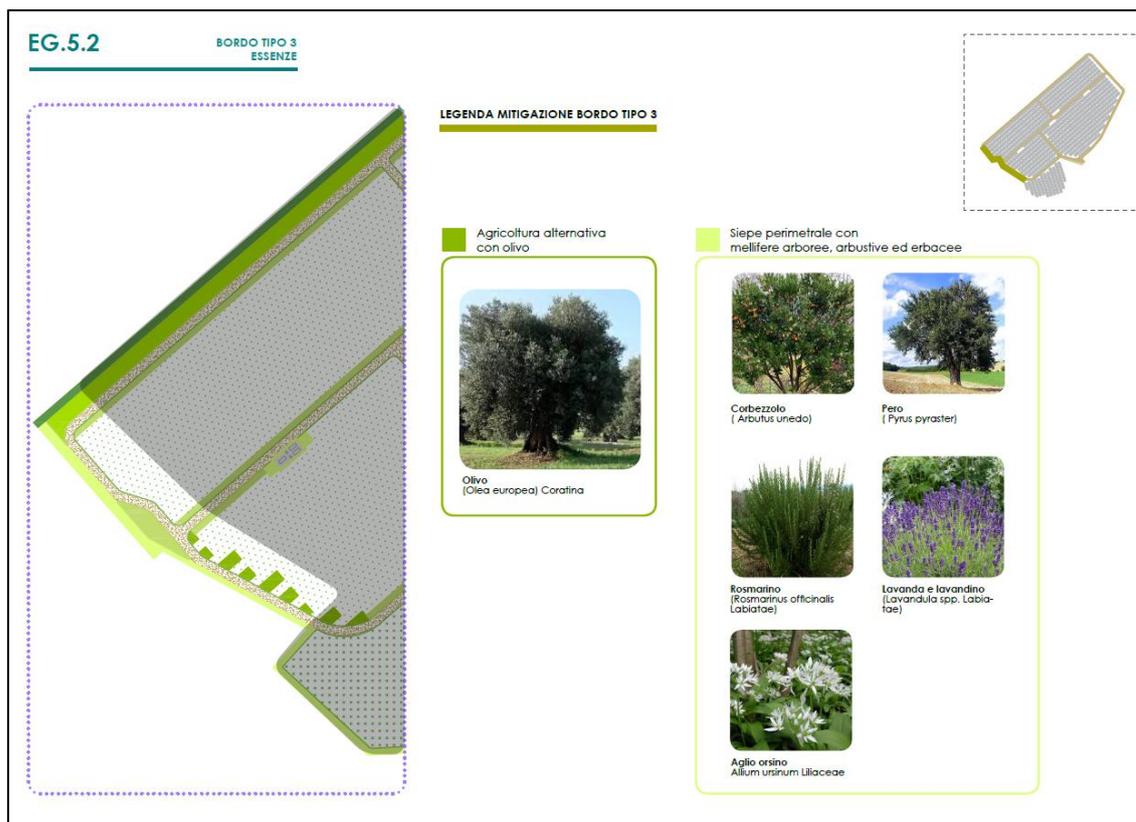


Figura 24

**Bordo di tipo 4 - Filare di piante mellifere e piante arboree sotto l'impianto agrivoltaico**

Come per il Bordo di tipo 3, saranno messe a dimora specie mellifere lungo il perimetro, a seguire sarà realizzato l'impianto agrivoltaico al di sopra del mandorleto presente. Come precedente esposto, alle piante sarà effettuata una potatura di riforma in modo da contenere le altezze delle chiome ed agevolarne l'espansione orizzontale.



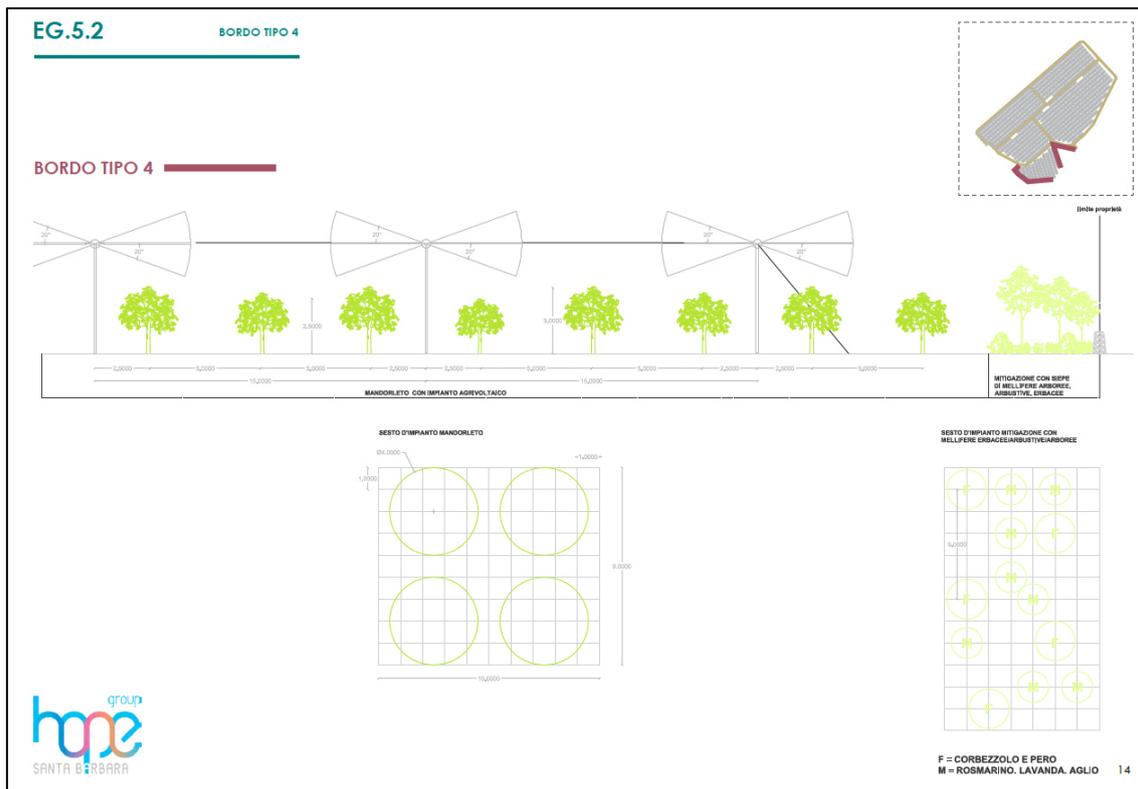


Figura 25 - Schema mitigazione dall'esterno all'interno: piante mellifere – impianto di mandorleto



## 8. CONCLUSIONI

Concludendo, analizzando nello specifico la matrice pedo-agronomica dell'area vasta (in un intorno di 5 km) si rileva che la maggior parte del territorio è adibito a uliveti (per il 34%), a seminativi irrigui e non (per il 31%) e aree a pascolo, incolti e prati alberati (circa il 11%). I vigneti sono più frequenti a sud con il 5%, mentre i frutteti ricoprono solo il 3% dell'area vasta.

L'impianto agrivoltaico proposto dalla società **Santa Barbara Energia S.r.l.** sviluppato in territorio extra urbano di Ruvo di Puglia in località lama Pagliara (BA) ricade all'interno di una di un'area agricola coltivata a seminativo non irriguo, per 18,5 ettari (campo 2) e un frutteto per 2,1 ettari (campo 1) dov'è presente principalmente un mandorleto e diverse piante da frutto. Tutta la superficie è condotta con regime biologico.

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 della lenticchia IGP.

Dalle indagini condotte si prevede una redistribuzione delle superfici aziendali, infatti, mentre il mandorleto resterà invariato, il seminativo passerà da 18,5 a 14 ettari.

Questa differenza di superficie sarà così ridistribuita:

- **MITIGAZIONE CON FILARI DI PIANTE FORESTALI SUL PERIMETRO = 0.71 ha**

L'intervento di mitigazione prevede un **rinfitto con le stesse piante forestali arboree** presenti perimetralmente Roverella (*Q. pubescens*) e Noce (*Juglans regia*)

- **MITIGAZIONE CON FILARI DI OLIVI/MANDORLI = 1.12 ha**

Lungo le testate dell'impianto saranno utilizzate delle **colture legnose da frutto come olivi e mandorli**.

- **MITIGAZIONE CON SIEPI DI PIANTE MELLIFERE = 0.43 ha**

Lungo il lato ovest saranno utilizzate delle **specie erbacee, arbustive ed arboree "mellifere"**. 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: Corbezzolo *Arbutus unedo* e Pero *Pyrus pyraeaster*; tra le specie arbustivo-erbacee: rosmarino *Rosmarinus officinalis Labiatae*; lavanda e lavandino *Lavandula spp. Labiatae*; aglio orsino *Allium ursinum Liliaceae*.



- **AGRICOLTURA ALTERNATIVA CON ORTICOLE AUTUNNO-VERNINE = 0.64 ha**

Dal momento della realizzazione dell'impianto e per gli anni a seguire si prevede la coltivazione di specie **orticole vernine** al di sotto dei tiranti posizionati sulle aree superiori e inferiori della superficie. Carciofo (*Cynara cardunculus*) e Brassicacee in genere (cima di rapa, cavolfiori, broccoli)

- **AREE DI IMPIANTO, CABINE E AREE PERTINENZIALI = 1.40 ha**

Con la realizzazione dell'impianto l'unica perdita di superficie agricola utilizzabile coincide con le aree dedicate alle cabine e aree pertinenziali (circa 1,40ha). Per la restante superficie si procederà con il proseguimento dell'attuale coltivazione e negli anni successivi si prevede una conversione verso colture a maggiore reddito.

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

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 Ruvo di Puglia (BA), NON porterà nè una riduzione di superficie agricola utilizzabile nè 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.**



## 9. ALLEGATO FOTOGRAFICO

### FOTO DELLE AREE DI IMPIANTO



*Inquadramento dell'area di impianto da drone*





*Seminativo oggetto di impianto*





*Impianto di mandorleto esistente*





*Confine aziendale con muretti a secco*





*Perimetri con muretto a secco e vegetazione forestale rigogliosa*





*Perimetri con muretto a secco e vegetazione forestale rigogliosa*





*Perimetri con muretto a secco e vegetazione forestale rigogliosa*





*Viabilità interna*



*Viabilità esterna*

