

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.1 RELAZIONI GENERALI E DI INSERIMENTO

R.1.6 Progetto di inserimento ambientale e mitigazione – Relazione

REV.	DATA	DESCRIZIONE
	12-23	prima emissione



INDICE

1 INTRODUZIONE.....	3
1.1 GENERALITÀ.....	3
1.2 IL SOGGETTO PROPONENTE.....	4
1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	6
1.3.1 Inquadramento generale.....	6
1.4 FINALITÀ DELL'INTERVENTO.....	7
1.4.1 Descrizione e livello qualitativo dell'opera.....	7
1.5 COMPONENTE AGRICOLA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	8
1.5.1 Rispondenza linee guida ministeriali.....	9
1.6 COMPONENTE FOTOVOLTAICA.....	11
2 PROGETTO DI INSERIMENTO AMBIENTALE.....	14
2.1 ANALISI DELLO STATO DI FATTO E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO.....	14
2.2 VERIFICA RISPETTO ALLA NORMATIVA D'USO DEL PPTR.....	17
2.2.1 SISTEMA DELLE TUTELE.....	20
2.2.1.1 COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE.....	20
2.2.1.2 COMPONENTI IDROLOGICHE.....	21
2.2.1.3 COMPONENTI BOTANICO VEGETAZIONALI.....	22
2.2.1.4 AREE PROTETTE E SITI NATURALISTICI.....	22
2.2.1.5 COMPONENTI CULTURALI E INSEDIATIVE.....	23
2.2.1.5.1 INTERFERENZE FISICHE E ATTRAVERSAMENTI.....	24
2.2.1.5.2 INTERFERENZE VISIVE CON I BENI STORICO CULTURALI.....	24
2.2.1.6 COMPONENTI PERCETTIVE.....	24
2.3 FRUIBILITÀ DELL'AREA.....	26
2.4 INTERVENTI IN PROGETTO – DESCRIZIONE GENERALE.....	27
3 DISTRIBUZIONE E CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	29
3.1 NATURA DEL SITO E TECNICHE DI COLTIVAZIONE COMUNI NELL'AREALE.....	29
3.2 FASCE DI RINATURALIZZAZIONE E AGRICOLTURA ALTERNATIVA.....	31
3.2.1_BORDO DI TIPO 1 - FILARI DI PIANTE FORESTALI E AGRICOLTURA ALTERNATIVA CON ALBERI DA FRUTTO.....	33



3.2.2_ BORDO DI TIPO 2 - FILARI DI PIANTE FORESTALI E AGRICOLTURA ALTERNATIVA CON ORTICOLE.....	35
3.2.3_ BORDO DI TIPO 3 - FILARE DI PIANTE MELLIFERE E PIANTE ARBOREE SOTTO I TIRANTI.....	36
3.2.4 BORDO DI TIPO 4 - FILARE DI PIANTE MELLIFERE E PIANTE ARBOREE SOTTO L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	37
3.2.5 INDICAZIONI GESTIONALI.....	40
3.3 SISTEMA DI RECINZIONE PERMEABILE PER LA FAUNA.....	42
4 VANTAGGI DEL PROGETTO DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO.....	43
5 CONCLUSIONI.....	50



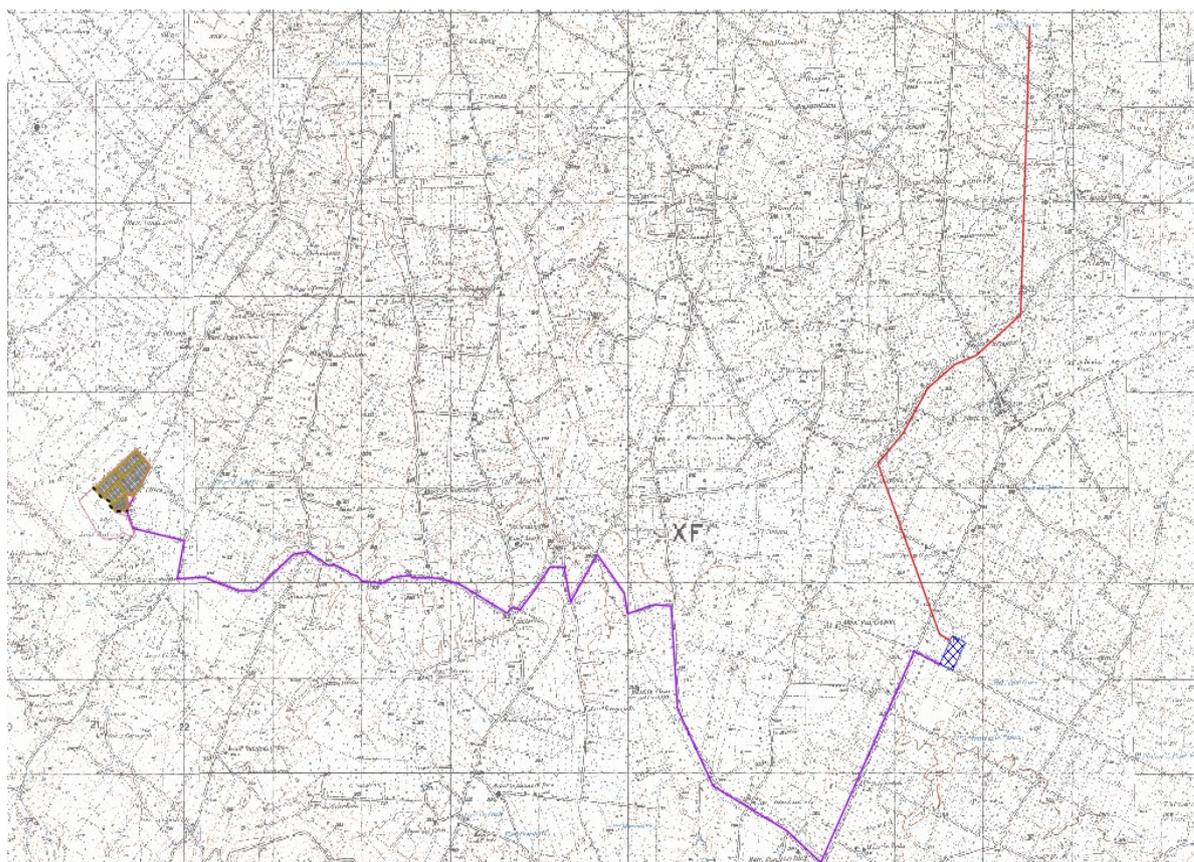
1 INTRODUZIONE

1.1 GENERALITÀ

La società Santa Barbara Energia S.r.L., con sede in Milano, via Lanzone n31, intende realizzare un impianto agrivoltaico 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. 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; 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 “PVA004 – RUVO – LAMA PAGLIARA” riprendendo il nome dal toponimo della zona oggetto di intervento.



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



1.2 IL SOGGETTO PROPONENTE

Committente:	SANTA BARBARA ENERGIA S.r.l.
Sede legale e amministrativa	Via Lanzone, 31 - 20123 Milano
Codice fiscale e partita iva	12420990967

Il Soggetto Responsabile è il Rappresentante Legale della società SANTA BARBARA ENERGIA S.r.l., con sede in Milano via Lanzone, 31. La società si avvale dell'esperienza tecnologica di progettisti di alto profilo, esperti di impianti da Fonti di Energia Rinnovabile (FER). La società Proponente fa parte del Gruppo Hope.

Gruppo Hope è una piattaforma societaria, con base operativa a Bari, in Puglia: la sua attività principale è l'integrazione della filiera rinnovabile con la produzione d'idrogeno verde, driver ritenuto indispensabile per l'incremento della penetrazione delle fonti rinnovabili nel mercato elettrico.

L'attuale pipeline in sviluppo da parte del Gruppo Hope supera già i quattro gigawatt di potenza ed è costituita da impianti onshore e offshore eolici nonché fotovoltaici con particolare riferimento agli impianti su cave dismesse e agrivoltaici.

Il soggetto Proponente vanta dunque una buona esperienza nel campo della produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare riferimento al settore fotovoltaico e agrivoltaico, avvalendosi di consulenze importanti estese all'ambito dell'università e della ricerca e alla redazione di contributi specialistici da parte di società di consulenza dall'elevato profilo.

Gli effetti specifici dell'iniziativa in questione e le ricadute in ambito comunale e regionale possono sintetizzarsi in:

- produzione di energia elettrica da cedere alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, generata da fonte rinnovabile, priva di immissione di inquinanti diretta o derivata nell'ambiente, con specifico effetto di riduzione delle emissioni di gas serra;
 - cessione di parte dell'energia prodotta per il suo utilizzo nell'ambito delle lavorazioni agricole;
 - installazione di un impianto agrivoltaico multi-megawatt in un'area caratterizzata come agricola nel Comune di Ruvo di Puglia;
 - diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte solare;
 - formazione di tecnici specializzati nell'esercizio e nella manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fotovoltaici.
- Si allega a questa relazione il Certificato Camerale aggiornato della Società Proponente.

Nell'ambito del contesto normativo italiano l'impianto agrivoltaico Lama Pagliara si vuole collocare tra gli impianti agrivoltaici di grandi dimensioni, pensati per il rilancio delle aziende agricole e per l'ottenimento degli obiettivi comunitari di cui al DL 119/2021, che prevedono la produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 32% dell'intero fabbisogno nazionale entro il 2030.



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



L'impianto grazie alla sua concezione, alle tipologie di strutture utilizzate e alle caratteristiche del sistema di monitoraggio vuole **collocarsi tra i progetti agrivoltaici innovativi e in grado di accedere agli incentivi previsti dal PNRR.**

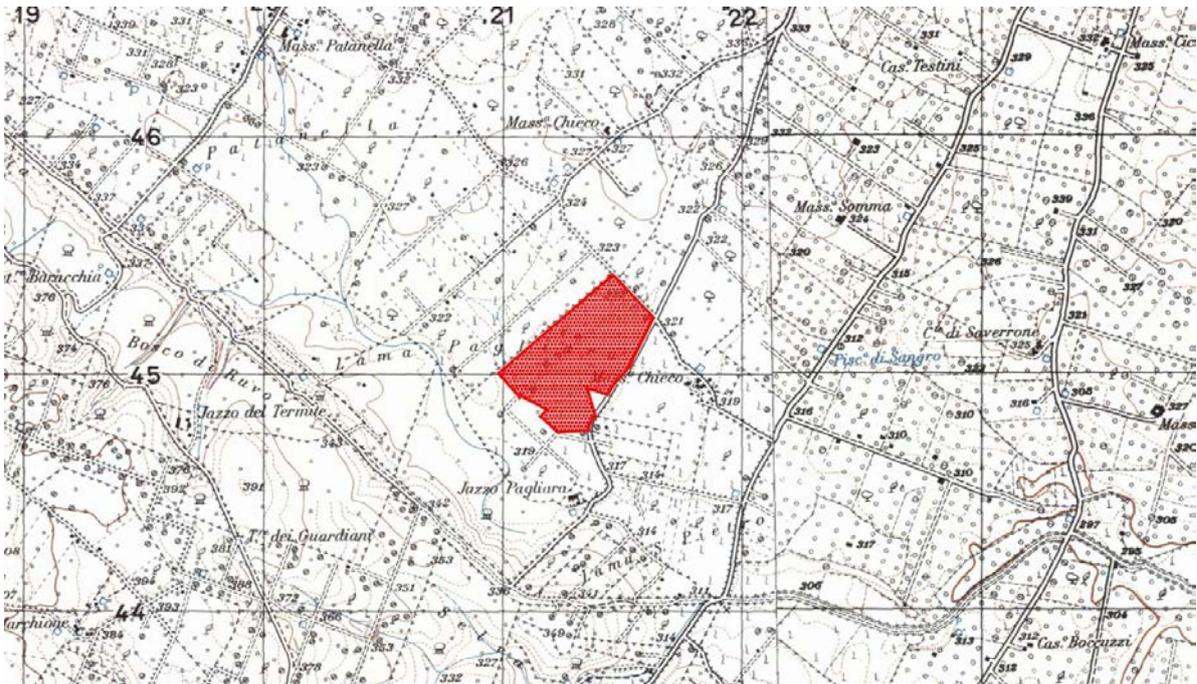
La potenza installata sarà superiore ai 12,7 MW, pertanto, ai sensi del DL 77/2021 l'impianto Lama Pagliara sarà sottoposto alla procedura di VIA presso il MASE ed alla successiva Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 presso gli enti locali designati.



1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

1.3.1 INQUADRAMENTO GENERALE

L'impianto agrivoltaico Santa Barbara è situato a sud-ovest del Comune di Ruvo di Puglia, nella provincia di Bari, in località Lama Pagliara.



Localizzazione dell'intervento su cartografia IGM

Le aree di installazione ricadono tra le aree nella disponibilità della Santa Barbara Energia srl, in virtù di un contratto di concessione di diritto di superficie.

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**.





Vista a volo d'uccello – Stato dei luoghi attuale

1.4 FINALITÀ DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede l'installazione di un impianto agrivoltaico della dimensione di **12,7 mWp** circa, installato su tracker biassiali all'altezza di 5 m dal suolo.

Mediante soluzione tecnica sarà possibile produrre e immettere in rete **24,7 GWh annui** che eviteranno l'emissione in atmosfera di **13.082 t annue di CO₂**.

1.4.1 DESCRIZIONE E LIVELLO QUALITATIVO DELL'OPERA

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.

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	I nostri obiettivi
 <p>Fondata nel 2015, e basata su una tecnologia sviluppata nel 2009</p>	 <p>Produzione elettrica sostenibile e carbon-free per supportare la transizione energetica della società ¹</p>
 <p>Realizziamo impianti agrivoltaici dal 2011, con oltre 10 anni di esperienza nella coltivazione al di sotto degli impianti, su circa 45 ettari di terreno</p>	 <p>Conservazione della realtà agricola e del terreno per la produzione di cibo ²</p>
 <p>Tecnologia sviluppata in 4 Stati differenti su diverse culture in diverse zone climatiche</p>	 <p>Integrazione tra produzione elettrica e agricola, creando una situazione favorevole per tutti i soggetti coinvolti ³</p>
 <p>Costante innovazione che ha portato a 10 brevetti ed il marchio</p>	
	

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.

1.5 COMPONENTE AGRICOLA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Analizzando l'area di progetto, 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 essaapporta. 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.



Uso del suolo nell'area di indagine

1.5.1 RISPONDEZZA LINEE GUIDA MINISTERIALI

Un impianto agrivoltaico per definirsi tale deve rispondere ad alcuni requisiti ai fini dell'accesso agli incentivi e contributi del PNRR ed alle semplificazioni autorizzative disposte dal DL 77/2021 tali requisiti sono stati definiti dalla Linee Guida emanate dal MiTE (ora MASE) il 06/06/2022.

Requisito A: Integrazione tra attività agricola e produzione elettrica.



- A.1: Almeno il 70% della superficie totale dell'impianto deve essere destinata all'attività agricola;
- A.2: La percentuale di superficie complessiva massima coperta dai moduli (LAOR) deve essere inferiore del 40% rispetto alla superficie agricola.

Rispetto a tali requisiti le tabelle seguenti mostrano i calcoli eseguiti per l'impianto agrivoltaico in oggetto:

superficie totale area impianto (aree recintate)	superficie agricola utilizzata (Superficie totale-strade manutenzione-pali) (Stot) (ha)	SUP agricola impianto agrivoltaico/Stot (requisito A1)
20,8	18,5	89%
		superiore al 70%

Rispondenza al requisito A.1

superficie moduli impianto agrivoltaico Spv (ha)	superficie agricola utilizzata (Superficie totale-strade manutenzione-pali) (Stot) (ha)	LAOR (requisito A2)
5,5	18,5	29,8%
		inferiore al 40%

Rispondenza al requisito A.2

Requisito B: Continuità dell'attività agricola e pastorale, nonché di quella fotovoltaica.

- B.1: Esistenza e resa della coltivazione e mantenimento dell'indirizzo produttivo;
- B.2: Verifica della producibilità elettrica e quindi dell'efficienza dell'impianto agrivoltaico (quest'ultimo se correttamente progettato, deve garantire una producibilità non inferiore al 60% rispetto a quella di riferimento di un impianto fotovoltaico standard delle stesse dimensioni ed installato nello stesso sito);

L'analisi dei dati a disposizione permette di affermare che l'attività energetica non concorre o limita quella agricola, in quanto le strutture elevate permettono la completa usabilità dei suoli sottostanti .

Rispetto al requisito B.2, il paragrafo 7.4.2 intitolato "verifica analitica del requisito B.2" dimostra che la produzione dell'impianto agrivoltaico risulta essere maggiore del 35% rispetto alla produzione attesa da un impianto fotovoltaico standard; quindi, risulta essere non solo maggiore del parametro minimo richiesto, ma corrisponde a più del doppio di questo parametro.



Requisito C: Adozione di soluzioni integrate innovative per l'impianto agrivoltaico con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli.

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

Requisito D: Sistemi di monitoraggio per la verifica dell'impatto sulle colture, risparmio idrico e produttività agricola.

Il risparmio idrico è uno dei principali vantaggi che l'adozione dei sistemi agrivoltaici può determinare per gli imprenditori agricoli. Tuttavia, al fine di poter quantificare questo risparmio è opportuno tenere traccia dei volumi irrigui impiegati durante il ciclo colturale. Le superfici contraddistinte da un maggior ombreggiamento medio durante l'anno necessiteranno di minori apporti irrigui per effetto della minore domanda evapotraspirativa determinata dalla minore radiazione incidente.

Inoltre, sarà redatta da un tecnico abilitato una relazione tecnico – agronomica con cadenza triennale che certifichi la continuità della coltivazione la produttività e il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Requisito E: Sistemi di monitoraggio per la verifica del recupero della fertilità del suolo.

L'impianto punta ad essere finanziato e ad usufruire dei contributi previsti dal PNRR, pertanto nella relazione di ottimizzazione dell'impianto, redatta dall'Università Cattolica di Piacenza, verranno descritti e studiati i criteri di monitoraggio per i seguenti parametri:

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici

1.6 COMPONENTE FOTOVOLTAICA

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	0,720	1.244	-	-	
CAMPO 2	664	15.936	0,720	11.474	3	6	
TOTALE	736	17.664		12.718	3	6	





Il generatore fotovoltaico 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 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.

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.

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.

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.

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%.

Per quanto riguarda il posizionamento dei principali cavidotti e delle cabine di campo, è stata scelta la strategia di utilizzare gli assi stradali esistenti e di posizionare tutte le strutture lungo la rete viaria, in modo da agevolarne la manutenzione ed evitare l'introduzione di elementi estranei nell'ambiente agricolo che potrebbero interferire con le operazioni agricole, lo schema tabellare che segue descrive il quantitativo di strutture il **numero dei moduli e la potenza dei singoli lotti**.



2 PROGETTO DI INSERIMENTO AMBIENTALE

2.1 ANALISI DELLO STATO DI FATTO E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

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.

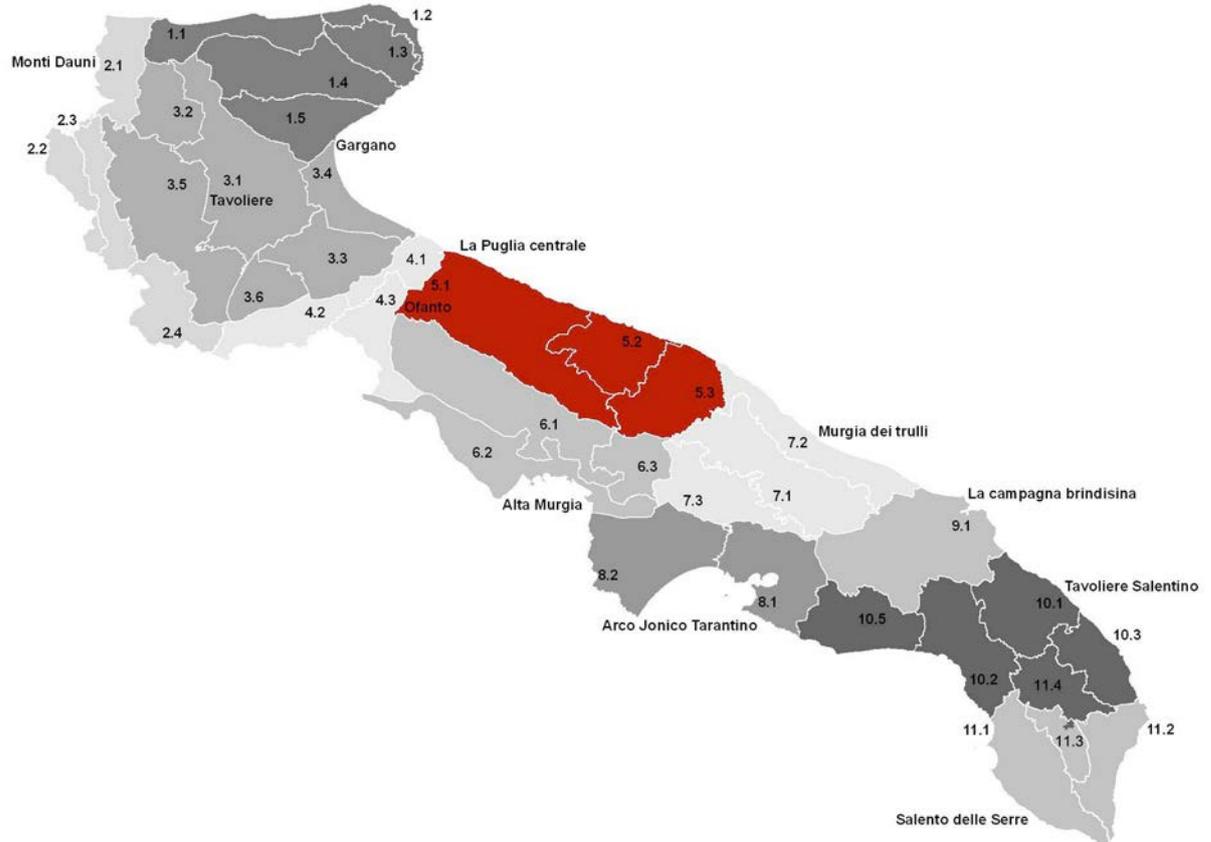
Nel sud-est barese, prevalgono i vigneti, frutti e fruttiferi quali la vite per l'uva da tavola, il mandorlo, il ciliegio ed il pesco. La produttività agricola è mediamente elevata in tutto l'ambito, intensiva verso la costa con gli oliveti e le orticole, e medio-alta per gli oliveti al confine con le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





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

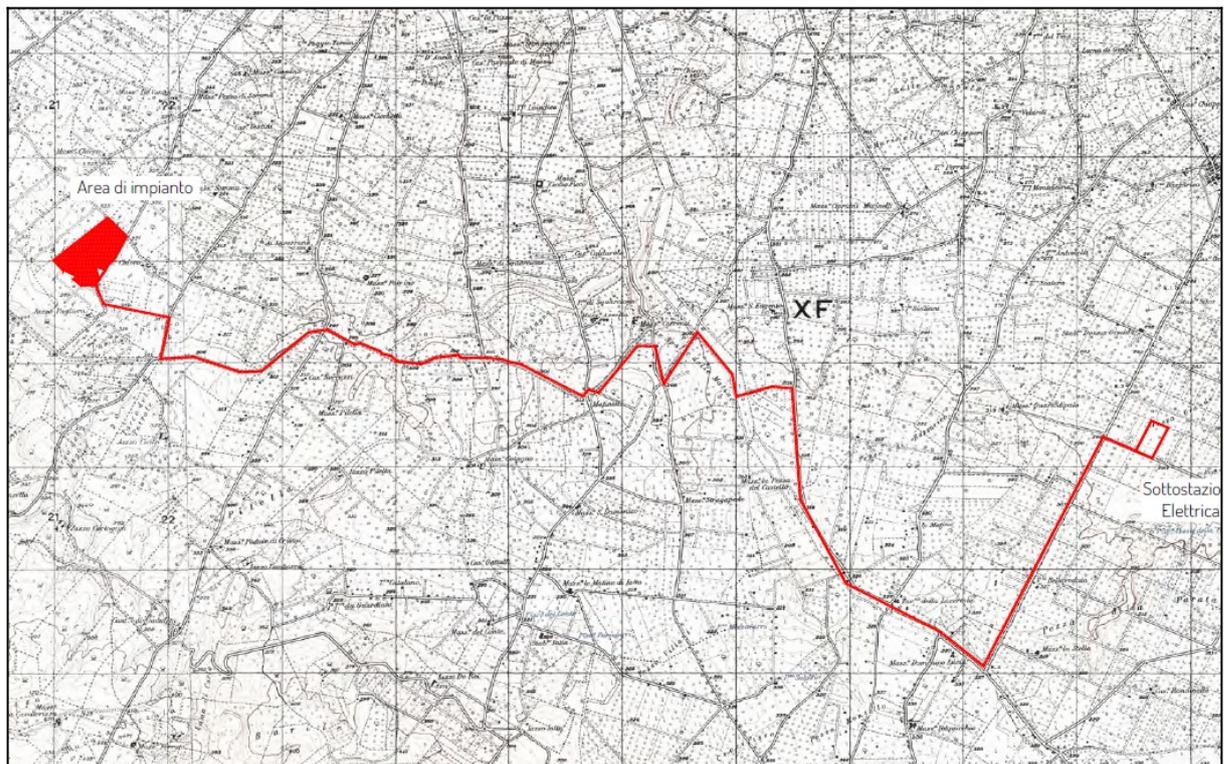


Figura 1 – Aree interessate dall'intervento e dalle principali opere di connessione- inquadramento su IGM



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**.



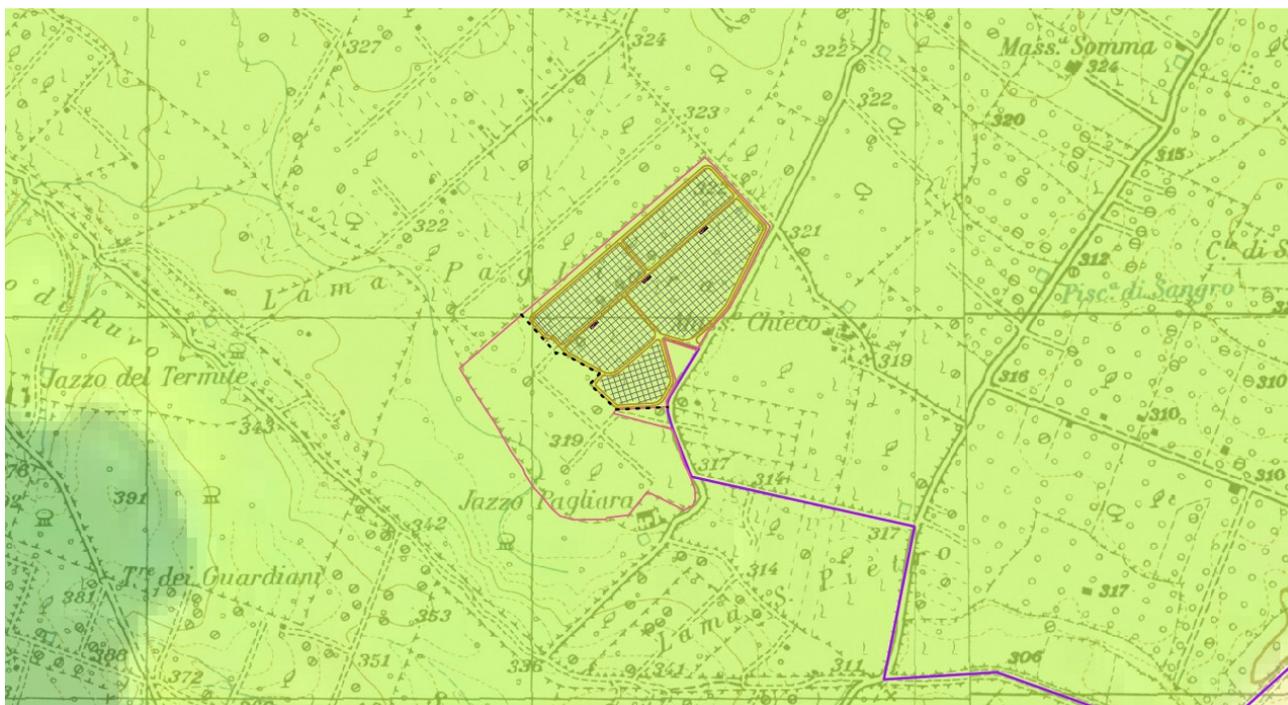
Dettaglio area di impianto

Secondo il PPTR, il **territorio di esaminato si trova in un'area a valenza ecologica medio-alta**. Questo è dato dal sistema complesso e articolato delle forme carsiche epigee ed ipogee (bacini carsici, doline (puli), gravi, inghiottitoi e grotte) che rappresentano la principale rete drenante dell'altopiano, un sistema di stepping stone di alta valenza ecologica e, per la particolare conformazione e densità delle sue forme, assume anche un alto valore paesaggistico e storico-testimoniale (come i bacini carsici di Gualamanna, la Crocetta, Lago Cupo; il Pulo di Altamura, il Pulicchio di Gravina, la grotta di Torre Lesco, la grotta di Languanguero).

La matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, e strutture carsiche (gravine, puli) con frequenti elementi naturali ed aree rifugio (siepi, filari ed affioramenti rocciosi). Vi è un'elevata contiguità con ecotoni e biotopi.

L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso.





Valenza ecologica medio-alta: corrisponde prevalentemente alle estese aree olivate persistenti e/o coltivate con tecniche tradizionali, con presenza di zone agricole eterogenee. Sono comprese quindi aree coltivate ad uliveti in estensivo, le aree agricole con presenza di spazi naturali, le aree agroforestali, i sistemi colturali complessi, le coltivazioni annuali associate a colture permanenti. La matrice agricola ha una sovente presenza di boschi, siepi, muretti e filari con discreta contiguità a ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta sufficientemente diversificato e complesso.

Valenza ecologica alta: corrisponde alle aree prevalentemente a pascolo naturale, alle praterie ed ai prati stabili non irrigui, ai cespuglieti ed arbusteti ed alla vegetazione sclerofila, soprattutto connessi agli ambienti boscati e forestali. La matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, frequenti gli elementi naturali e le aree rifugio (siepi, muretti e filari). Elevata contiguità con ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso.

L'area del progetto su Carta della Valenza Ecologica (PPTR)

2.2 VERIFICA RISPETTO ALLA NORMATIVA D'USO DEL PPTR

L'individuazione delle figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio) e degli ambiti (aggregazioni complesse di figure territoriali) è scaturita da un lungo lavoro di analisi che, integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico culturali, ha permesso il riconoscimento di sistemi territoriali complessi (gli ambiti) in cui fossero evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio.

Come anticipato, l'intorno di riferimento dell'area interessata dal progetto risulta nell'ambito paesaggistico n. 5 "Puglia Centrale" e più precisamente nella **figura territoriale n. 5.1 "La piana olivicola del nord barese"**.

Per quanto riguarda la verifica di coerenza con la sezione B "Interpretazione identitaria e statutaria" della Figura territoriale di riferimento (n. 5.1 "La piana olivicola del nord barese") potremo considerare soprattutto le seguenti invarianti contenute nell'elaborato 5.5 –Puglia centrale del PPTR:



Invarianti Strutturali (sistemi e componenti che strutturano la figura territoriale)	Stato di conservazione e criticità (fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità della figura territoriale)	Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali
Il sistema dei principali lineamenti morfologici delle Murge Basse costituito dai terrazzi calcarenitici degradanti verso il mare e raccordati da scarpate più o meno evidenti, con andamento parallelo alla linea di costa. Questi elementi rappresentano i principali riferimenti visivi della figura e i luoghi privilegiati da cui è possibile percepire il paesaggio circostante.	- Alterazione e compromissione dei profili morfologici delle scarpate con trasformazioni territoriali quali: cave e impianti tecnologici ed energetici;	La riproducibilità dell'invariante è garantita: Dalla salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei territori contermini;

L'area in esame rispecchia, per quanto riguarda la circolazione idrica di superficie, quelle che sono le caratteristiche generali del territorio murgiano e pedemurgiano della provincia di Bari.

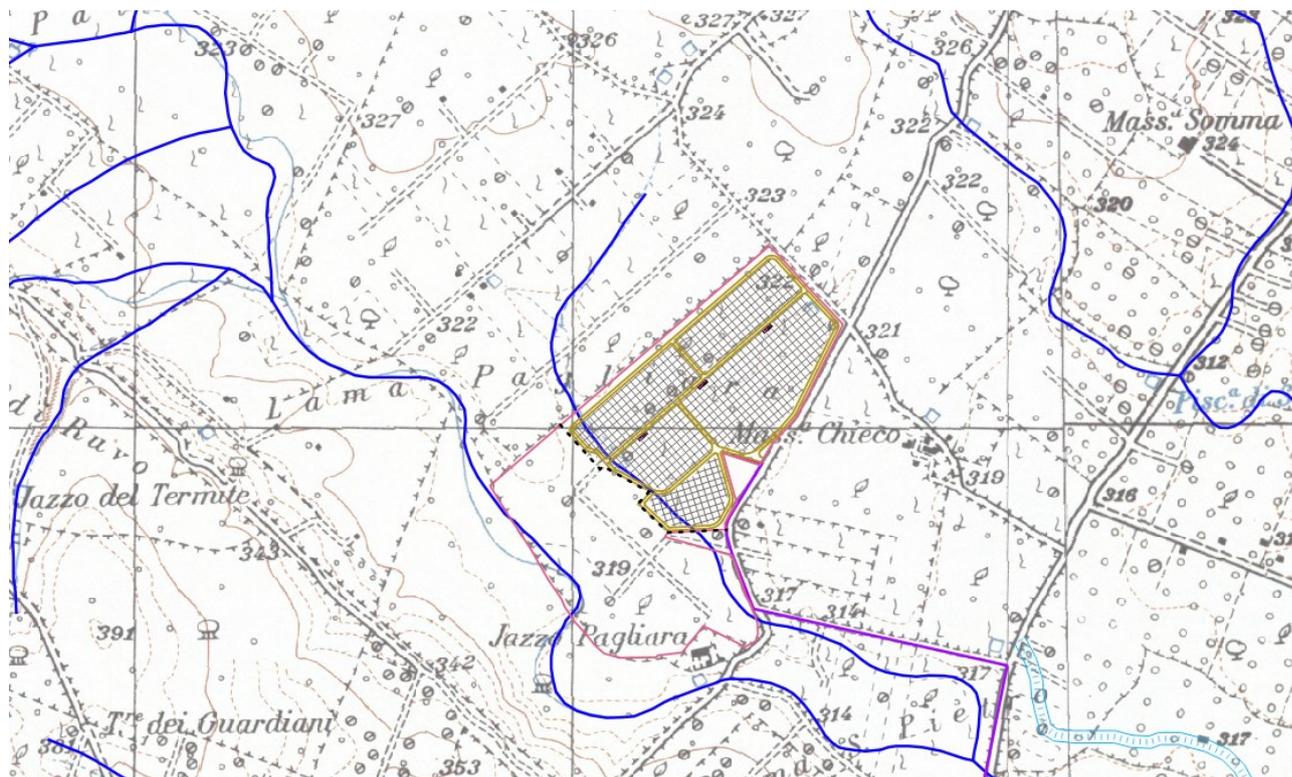
Non esiste in loco un reticolo idrografico ben sviluppato, mentre sono presenti solo alcune linee di impluvio fossili, a testimonianza di una circolazione idrica di superficie attiva prima che lo svilupparsi del carsismo favorisse il deflusso prevalente delle acque attraverso il sottosuolo.

Tali impluvi carsici, denominati "Lame", impostatesi spesso lungo lineamenti tettonici (faglie), svolgono tuttavia un'importante funzione di drenaggio delle piogge maggiormente intense e concentrate. I bacini del versante adriatico delle Murge, con corsi d'acqua tipo Lame, 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.

Il sistema idrografico superficiale a pettine delle valli fluvio-carsiche a regime ideologico episodico che discendono l'altopiano murgiano e dissecano in serie parallele il banco calcarenitico con solchi poco profondi. Questo sistema rappresenta la principale rete di deflusso superficiale delle acque e dei sedimenti dell'altopiano murgiano e la principale rete di connessione ecologica tra l'ecosistema dell'altopiano e la costa; nonché il luogo di microhabitat di alto valore naturalistico e paesaggistico;	- Occupazione antropica delle lame; - Interventi di regimazione dei flussi torrentizi come: costruzione di dighe, infrastrutture, o l'artificializzazione di alcuni tratti che hanno alterato i profili e le dinamiche idrauliche ed ecologiche dei solchi, nonché l'aspetto paesaggistico;	Dalla salvaguardia della continuità e integrità dei caratteri idraulici, ecologici e paesaggistici delle lame e dei solchi torrentizi e dalla loro valorizzazione come corridoi ecologici multifunzionali per la fruizione dei beni naturali e culturali che si sviluppano lungo il loro percorso;
--	--	--

La Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia, come riportato nella figura seguente, individua alcune linee di deflusso di tipo occasionale che costeggiano o attraversano le aree di progetto. Tali linee di deflusso soggiacciono alle norme di tutela del reticolo idrografico di cui agli artt. n.6 e n.10 delle NTA del P.A.I. Per tale ragione, nell'ambito della progettazione, è stato predisposto specifico studio di compatibilità idrologica ed idraulica del progetto.





Carta idrogeomorfologica - reticolo idrografico

L'impianto agrivoltaico non interessa aree boscate, inoltre **la vegetazione naturale spontanea si rinviene in tutte le aree limitrofe non coltivate**. Con la fase di rinaturalizzazione prevista nel progetto di inserimento ambientale si permetterà un potenziamento della componente forestale.

Il sistema agro-ambientale che, coerentemente con la struttura morfologica, varia secondo un gradiente ovest-est, dal gradino pedemurgiano alla costa. Esso risulta costituito da:

- le colture arborate caratterizzate dalla consociazione di oliveti, mandorlieti e vigneti;
- la coltura di qualità dell'olivo che domina l'entroterra e si spinge, in alcuni casi, fino alla costa;
- i residui di orti costieri e pericostieri, spesso inglobati nelle propaggini delle espansioni urbane, che rappresentano dei varchi a mare di grande valore naturalistico e culturale;

- Progressiva scomparsa degli orti urbani costieri e pericostieri;
- Progressiva scomparsa del mandorlo;
- Realizzazione di impianti energetici;

Dalla salvaguardia e valorizzazione dei mosaici arborati del gradino pedemurgiano e delle colture storiche di qualità dell'olivo e del mandorlo;

Dalla limitazione all'espansione urbana lungo la costa;

Per quanto riguarda la normativa d'uso contenuta nella sezione C2 "Gli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale" dell'elaborato 5.5 –Puglia centrale del PPTR, potremo sottolineare i seguenti criteri nelle strutture individuate dal Piano:

Struttura e componenti idrogeomorfologiche:

Come precedentemente evidenziato, il progetto intercetta alcune linee di deflusso di tipo occasionale, tutelate dal P.A.I., che costeggiano o attraversano le aree di progetto; si è previsto pertanto uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica.

Struttura e componenti ecosistemiche e ambientali:

Il progetto in esame, pur ricadendo appena fuori a un sito Natura 2000, si propone di integrare la produzione energetica con quella agricola già in esercizio, promuovendo la rinaturalizzazione dell'area a partire dagli elementi naturali preesistenti; tale progetto prevederà la piantumazione di specie arbustive, arboree ed erbacee autoctone che permetteranno un potenziamento della componente forestale dell'area. La finalità dell'intervento di rinaturalizzazione è che si recuperi la distribuzione storica delle specie naturali e che si mitighi l'impatto visivo del nuovo impianto.

Struttura e componenti antropiche e storico-culturali



Il progetto individua e confronta il suo inserimento rispetto agli elementi storico culturali, come di seguito descritto, grazie alle caratteristiche dell'impianto e alle misure previste potremo definire un impatto basso sul sistema storico culturale.

2.2.1 SISTEMA DELLE TUTELE

Il sistema delle tutele del suddetto PPTR individua Beni Paesaggistici (BP) e Ulteriori Contesti Paesaggistici (UCP) suddividendoli in tre macrocategorie e relative sottocategorie:

Struttura Idrogeomorfologica;

- Componenti idrologiche;
- Componenti geomorfologiche;

Struttura Ecosistemica e Ambientale:

- Componenti botanico/vegetazionali;
- Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici;

Struttura antropica e storico-culturale:

- Componenti culturali e insediative;
- Componenti dei valori percettivi.

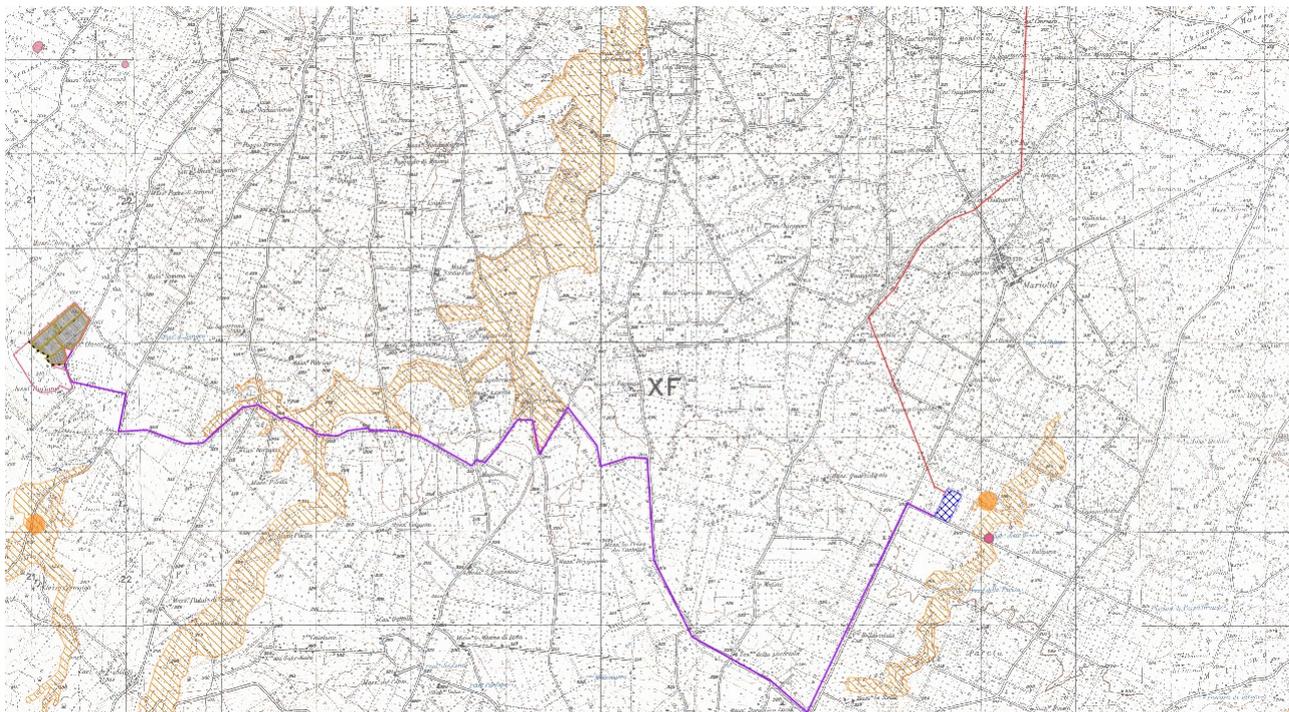
Nei paragrafi seguenti viene effettuata una disamina delle singole componenti ed una verifica delle interferenze progettuali.

2.2.1.1 COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE

L'area interessata dalle opere non interferisce con le componenti geomorfologiche del PPTR.

L'interferenza del cavidotto di vettoriamento **con l'UCP "Lame e Gravine"** è solamente una questione grafica, poiché va ricordato che il tracciato dell'elettrodotto percorrerà interamente strade pubbliche e infrastrutture o opere d'arte esistenti.

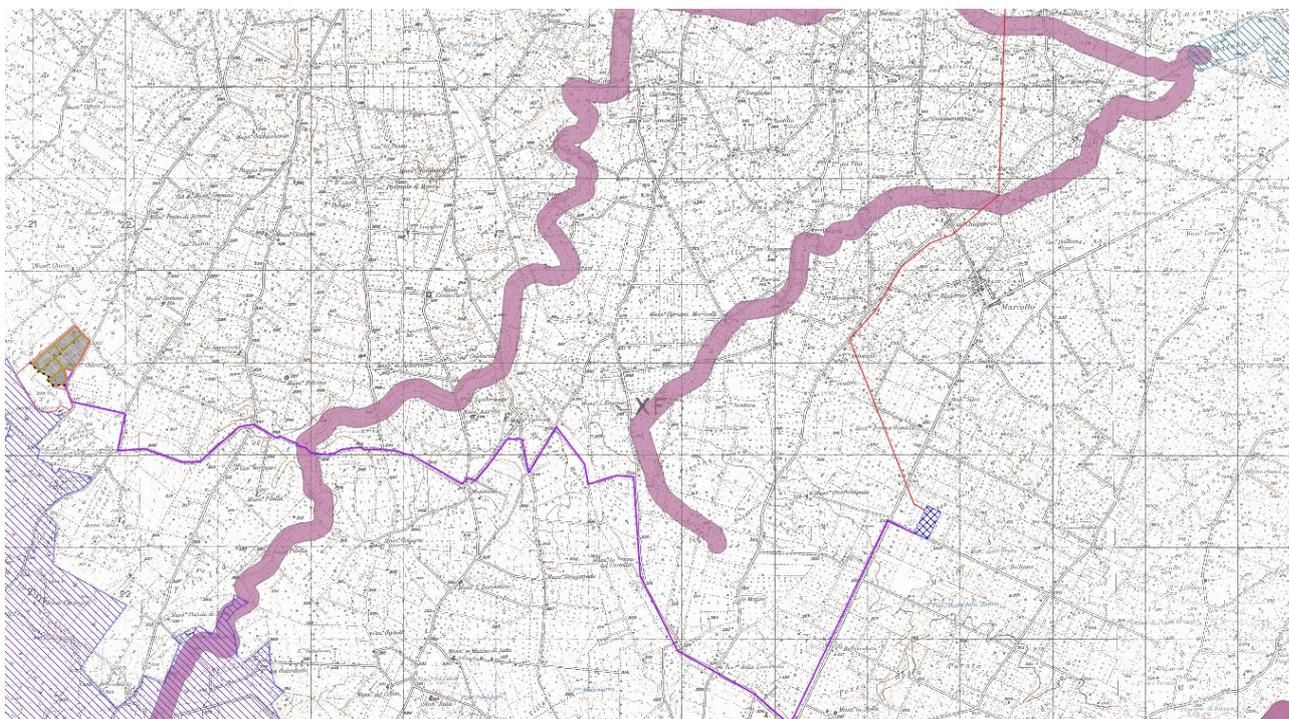




Inquadramento dell'impianto su componenti geomorfologiche del PPTR

2.2.1.2 COMPONENTI IDROLOGICHE

L'area interessata dalle opere non interferisce con le componenti idrologiche aggiornate dal PPTR, come aree soggette a vincolo idrogeologico.

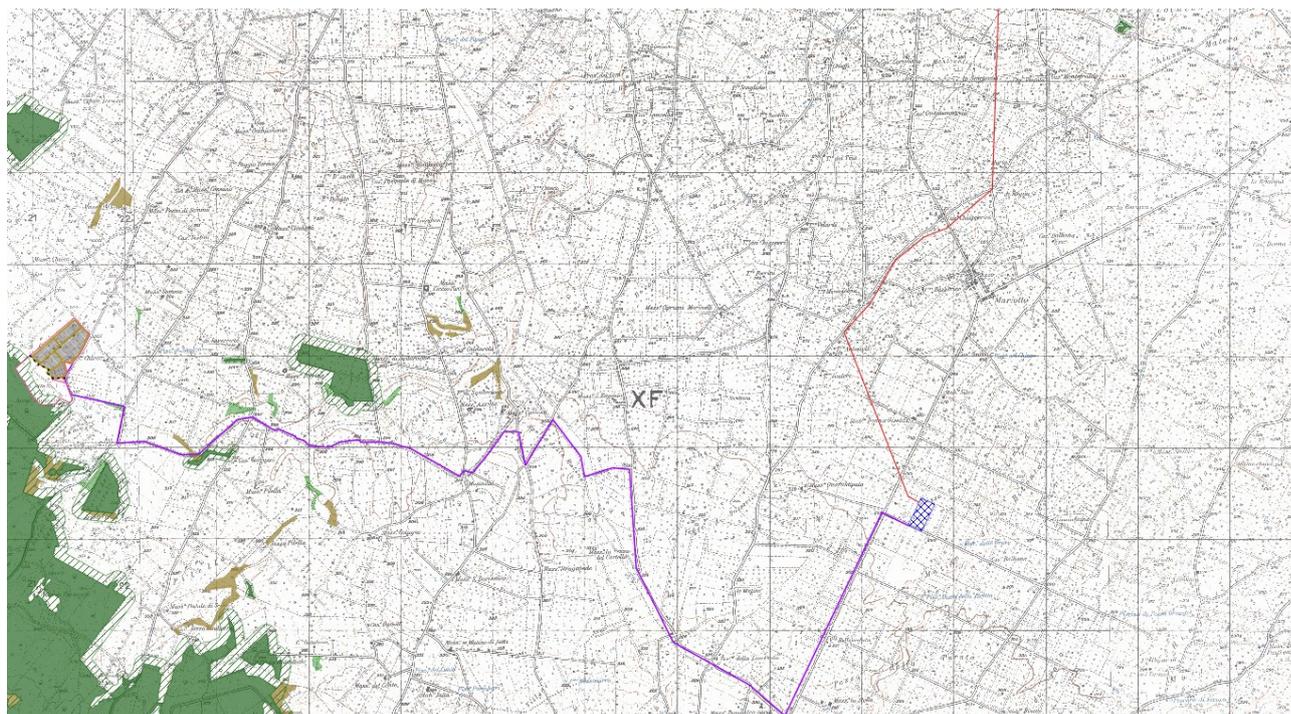


Inquadramento dell'impianto su componenti idrologiche del PPTR



2.2.1.3 COMPONENTI BOTANICO VEGETAZIONALI

L'area interessata dalle opere non interferisce con le componenti botanico vegetazionali segnalate dal PPTR. Il caviodotto di vettoriamento interseca solo apparentemente una UCP – Prati e pascoli naturali, perché il suo tracciato percorrerà interamente strade pubbliche e infrastrutture o opere d'arte esistenti, non interferendo quindi con le componenti naturali come suolo e vegetazione.

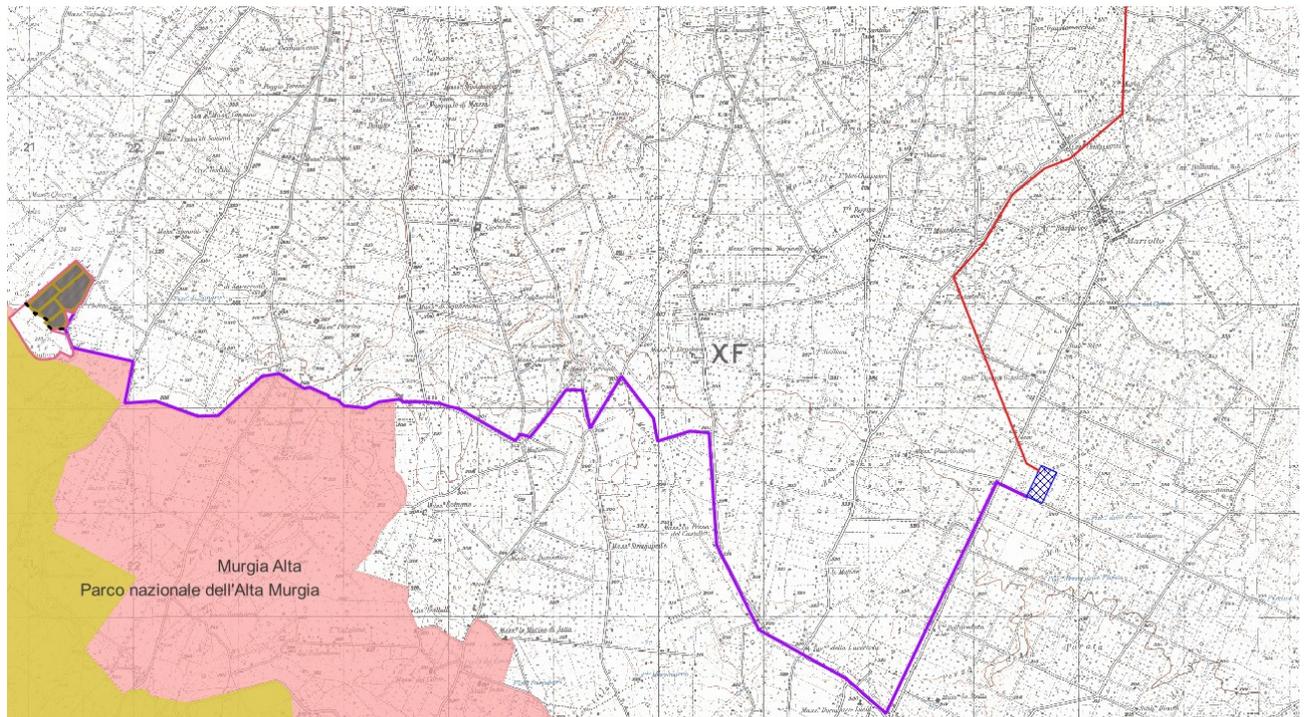


Inquadramento dell'impianto su componenti botanico vegetazionali del PPTR

2.2.1.4 AREE PROTETTE E SITI NATURALISTICI

L'area interessata dalle opere non interferisce con in sito **SIC/ZPS Murgia Alta** codice **IT9120007**. L'area di progetto non interessa il parco nazionale dell'Alta Murgia, attestandosi al di fuori del perimetro di tali siti.





Inquadramento dell'impianto su componenti delle aree protette e dei siti naturalistici del PPTR

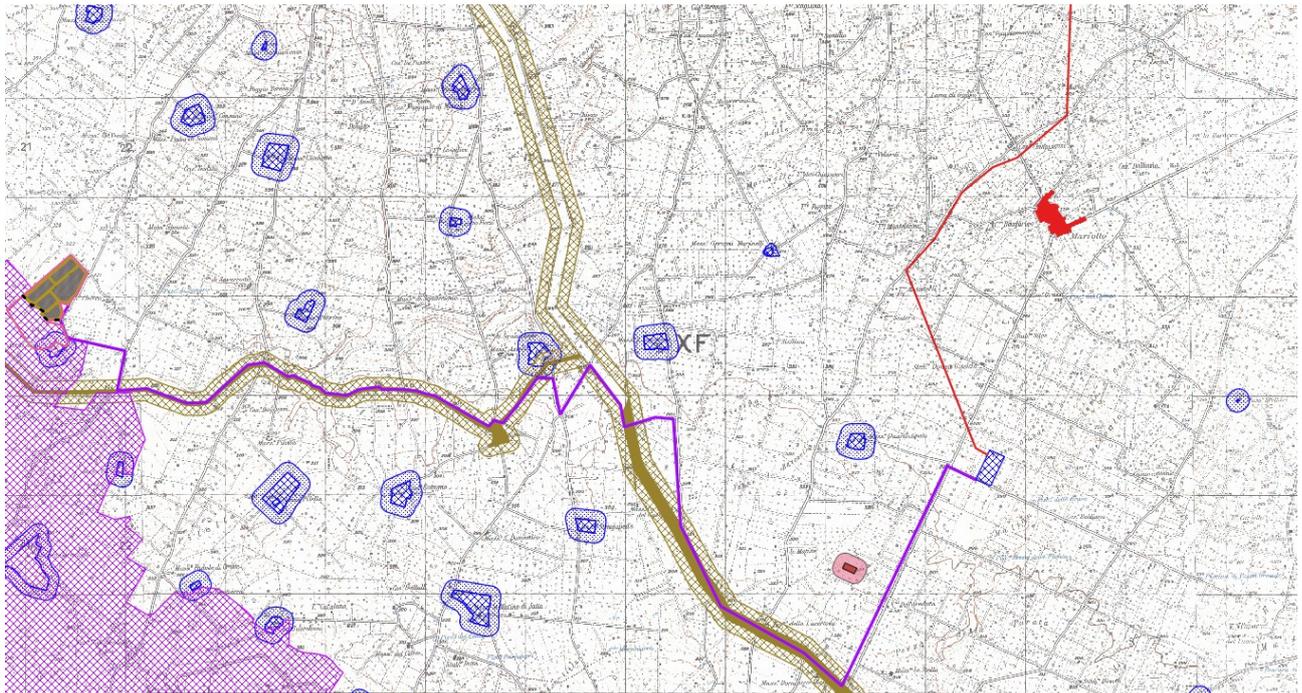
2.2.1.5 COMPONENTI CULTURALI E INSEDIATIVE

Nell'area interessata dalle opere non esistono vincoli o obblighi legati agli Usi Civici, come stabilito nel Piano Paesaggistico Territoriale Regionale attualmente in vigore.

Le aree contrattualizzate ricadono in parte in territori vincolati con DGR n. 623/2018 ai sensi dell'articolo 136, comma 1 lettera C e d del D.Lgs. 42/2004. In particolare, risultano presenti *BP Immobili e aree di notevole interesse pubblico*, riferito al vincolo paesaggistico: "*Le zone boschive nel comune di Ruvo rivestono notevole interesse perché le aree che comprendono il bosco dei Fenicia, il Bosco Scoparello, la Selva Reale, la Cavallerizza etc. e costituiscono un patrimonio boschivo di grande consistenza e valore paesistico*". Inoltre, il caviodotto di vettoriamento, come detto, correrà lungo strade pubbliche già esistenti, in parte individuate come UCP Rete Tratturi ed in particolare il "Regio Tratturello Canosa Ruvo".

Pertanto, le delimitazioni del PPTR hanno imposto come scelta progettuale quella di escludere dalla realizzazione dell'impianto parte dell'area contrattualizzata, concentrando le opere fuori dal perimetro del BP.





Inquadramento dell'impianto su componenti culturali e insediative del PPTR

2.2.1.5.1 INTERFERENZE FISICHE E ATTRAVERSAMENTI

Il *Regio Tratturo Barletta Grumo* (direzione SE-N) e il *Regio Tratturello Canosa Ruvo* (direzione E-O) che oggi ha perso, anche se non completamente, i caratteri originari e la sua valenza storico-culturale, confondendosi per un tratto con il tracciato moderno dell'assetto viario. Inizialmente mantiene tanto l'originale denominazione quanto i caratteri originari, per poi interrompersi in corrispondenza dell'incrocio con la SP 151 e riprendere idealmente più avanti, corrispondendo ad una strada interpodereale che, come nel primo caso, scompare nella trama agraria.

2.2.1.5.2 INTERFERENZE VISIVE CON I BENI STORICO CULTURALI

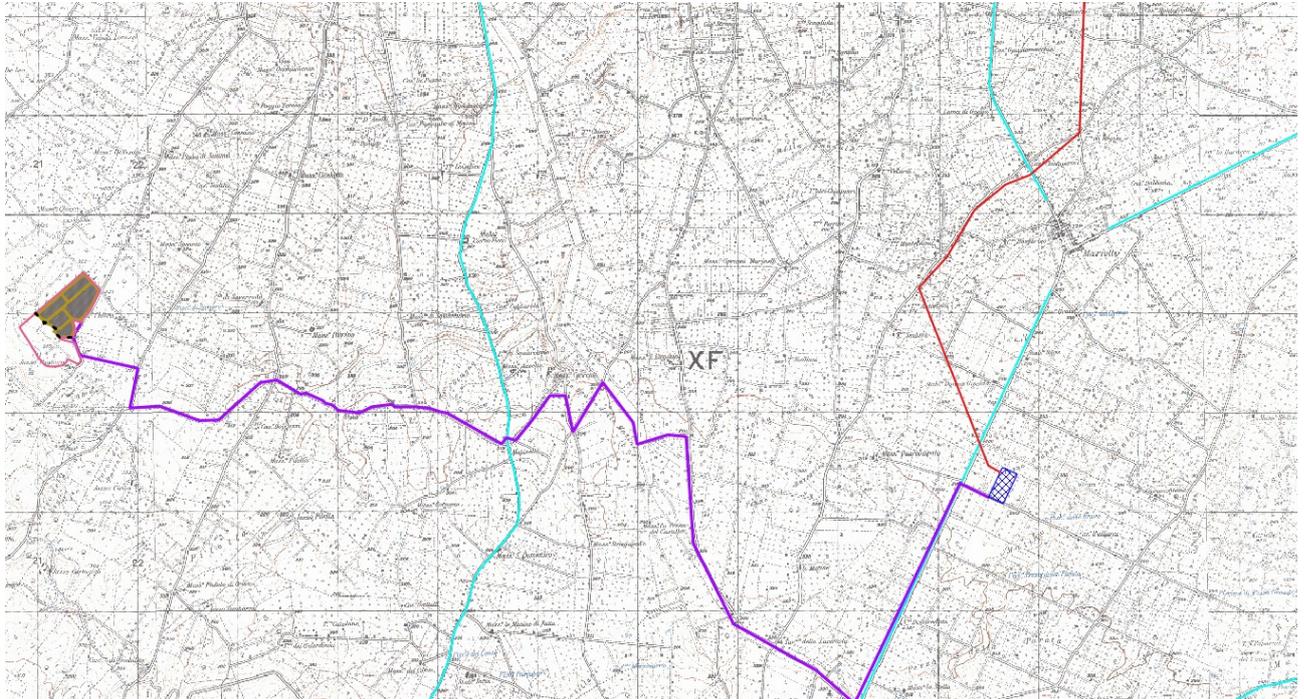
Il rapporto delle aree interessate dagli interventi con i beni testimoniali della stratificazione storico insediativa è approfondito nell'elaborato *EG.6.1 - Book analisi intervisibilità con fotoinserti*. Tuttavia, è bene evidenziare che le aree interessate dagli interventi non sono intravvisibili dalla maggior parte dei beni segnalati e situati nelle vicinanze. Inoltre, alcuni di questi beni, perlopiù a jazzi, masserie e torri, versano in stato di totale abbandono e degrado che ne pregiudica l'accessibilità. Situazione analoga per la rete dei tratturi; nell'area indagata, infatti, ricadono nella parte nord più marginale, il *Regio Tratturo Barletta Grumo* (direzione SE-N) e il *Regio Tratturello Canosa Ruvo* (direzione E-O) che oggi hanno perso i caratteri originari e la loro valenza storico-culturale, confondendosi con il tracciato moderno dell'assetto viario.

2.2.1.6 COMPONENTI PERCETTIVE

Riguardo alle componenti percettive del PPTR si segnala la presenza di alcune strade segnalate come UCP – strade a valenza paesaggistica, che coincidono con la SP36 BA (direzione E-O), SP151 (direzione SO-NE), SP151 (direzione N-S). Non si individuano



interferenze delle opere di progetto con tali componenti; tuttavia, di segnala l'attraversamento del cavidotto della SP 151 in corrispondenza dell'incrocio con il *Regio Tratturello Canosa-Ruvo*.



Inquadramento dell'impianto su componenti percettive del PPTR



2.3 FRUIBILITÀ DELL'AREA



Analisi dello stato dei luoghi

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 situato a circa 8 chilometri dal centro.

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 km² 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.

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

Analizzando l'area di progetto, 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:

- 1 un seminativo a ovest, afferente alla stessa proprietà,
- 2 alcuni impianti di uliveti super-intensivi irrigui inframezzati da mandorleti a nord,
- 3 un vigneto a est
- 4 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.

2.4 INTERVENTI IN PROGETTO – DESCRIZIONE GENERALE

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 culturali e le rotazioni e/o successioni culturali.

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

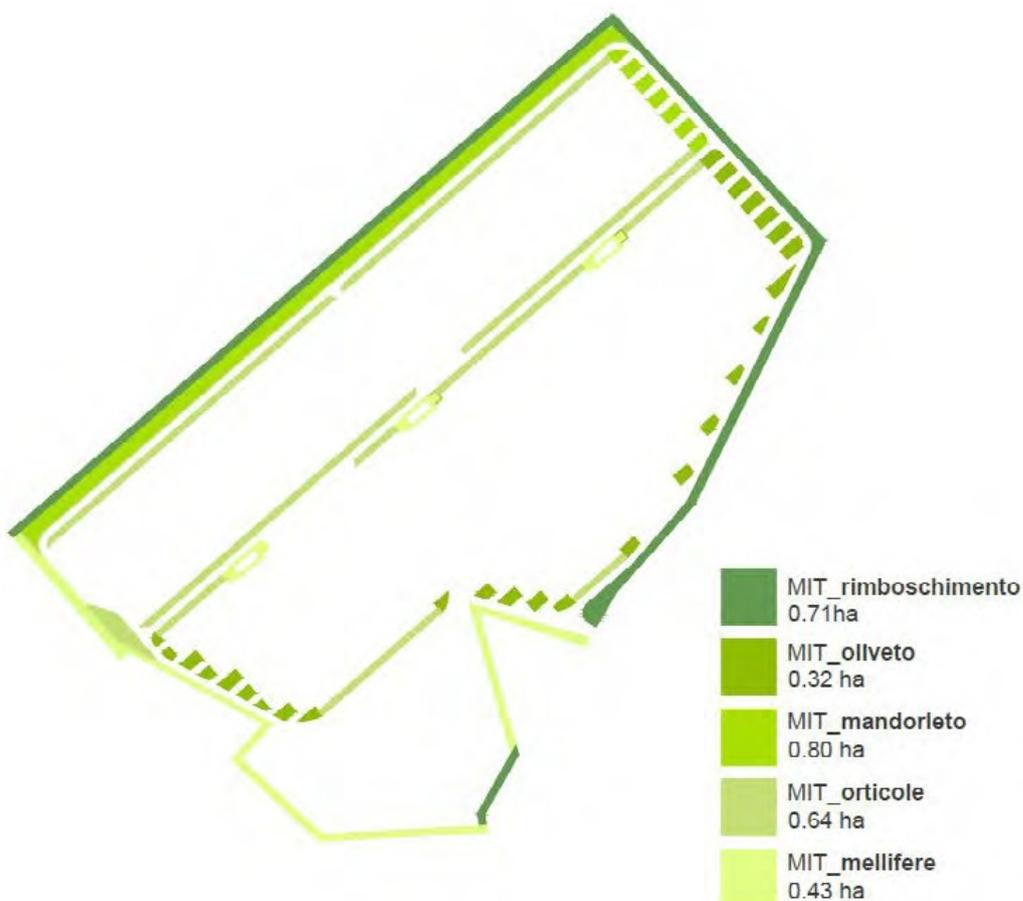


Lungo il lato ovest saranno utilizzate delle **specie erbacce, arbustive ed arboree "mellifere"**. Le specie mellifere conferiranno un potenziamento dal punto di vista ambientale, in quanto capaci di attrarre insetti impollinatori e bottinatori con fioriture in periodi diversi. Tra le specie arboree: 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



Schema di distribuzione quantità Opere di mitigazione e rinaturalizzazione



3 DISTRIBUZIONE E CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

3.1 NATURA DEL SITO E TECNICHE DI COLTIVAZIONE COMUNI NELL'AREALE

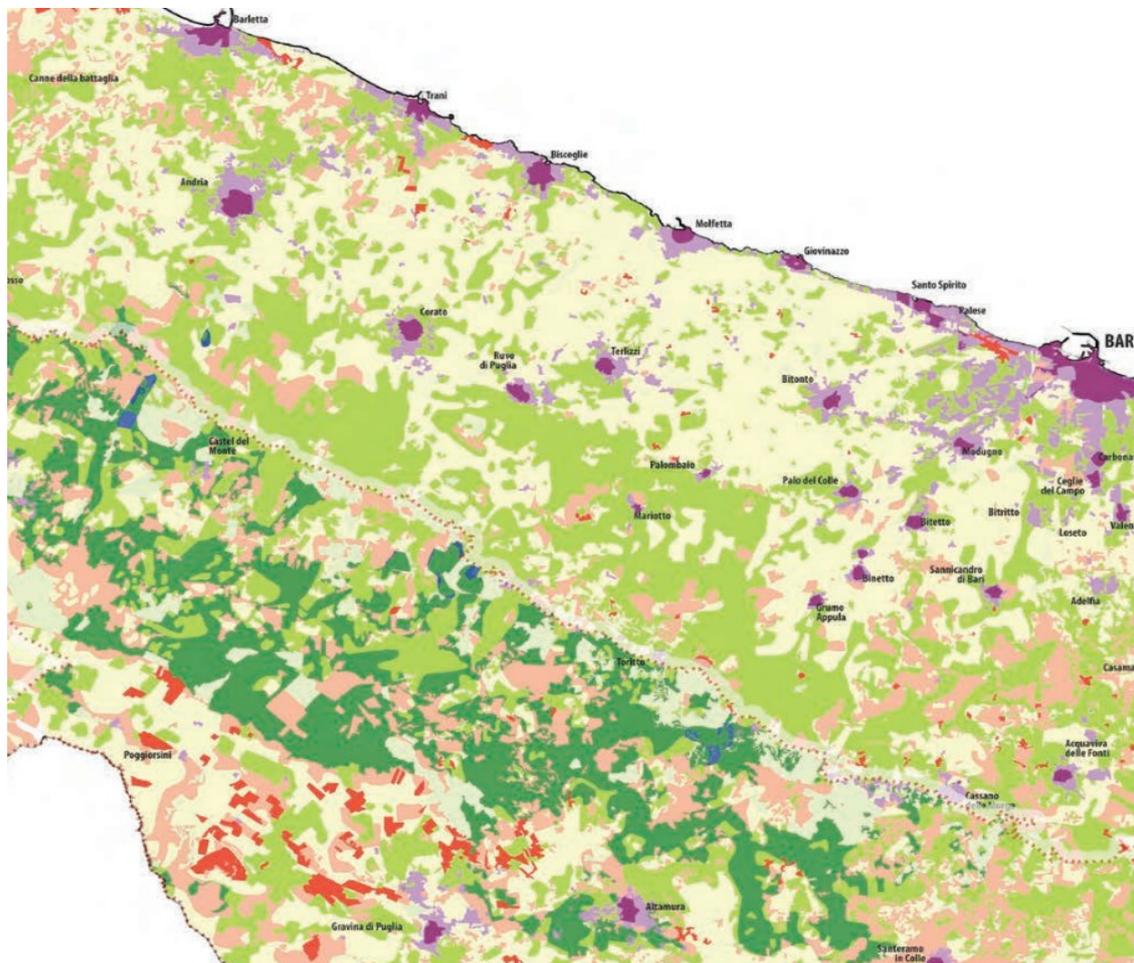
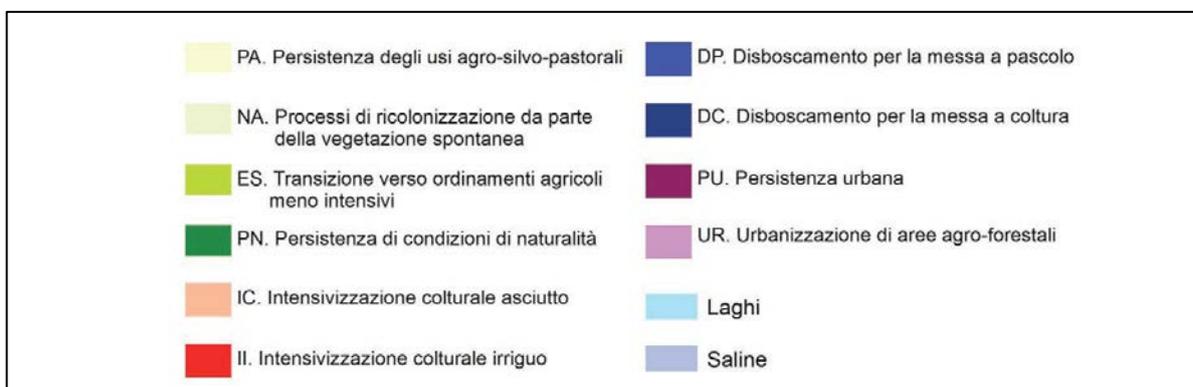


Figura 2: Elaborato 3.2.7.a – Ambito 6 del PPTR – Alta Murgia



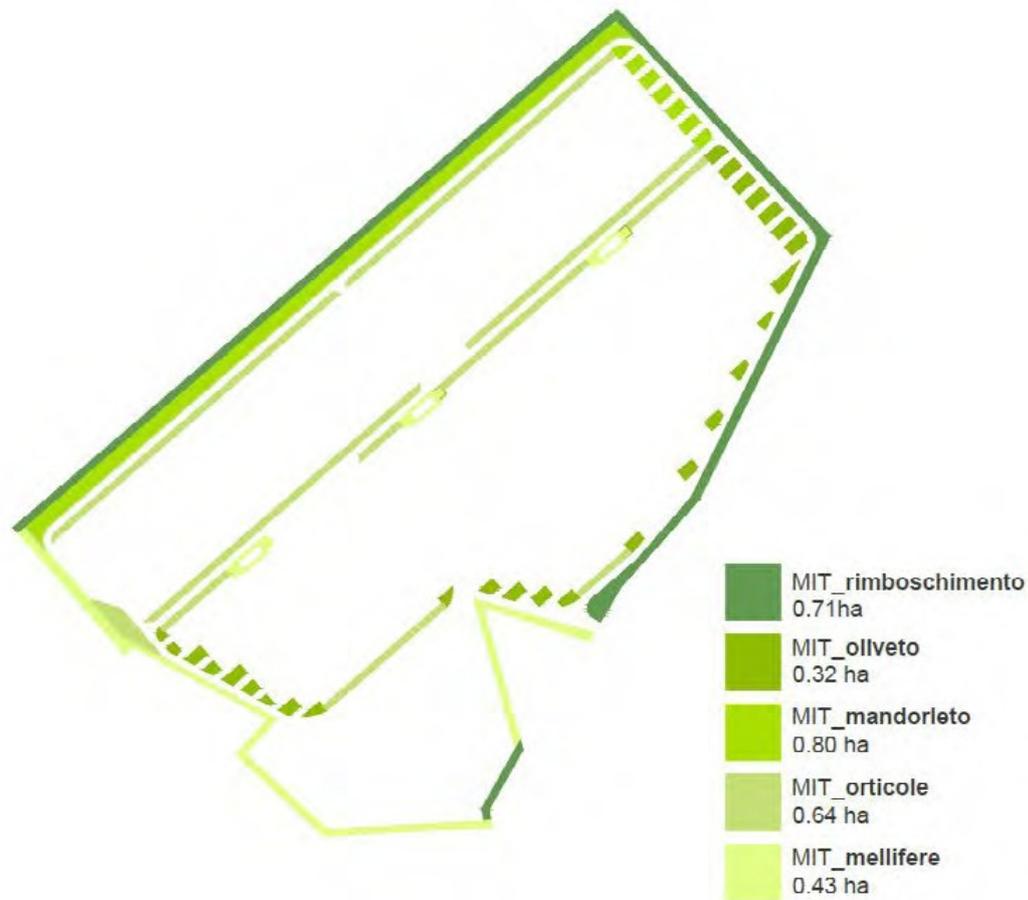
La maglia olivata risulta strutturante e caratterizzante la figura della *Piana olivata del Nord Barese* (e l'intero ambito de *La Puglia centrale*). Interruzioni e cesure alla matrice olivata si riconoscono in prossimità delle grandi infrastrutture e attorno ai centri urbani, dove si rilevano condizioni 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.



3.2 FASCE DI RINATURALIZZAZIONE E AGRICOLTURA ALTERNATIVA



Collocazione delle fasce di rinaturalizzazione e di agricoltura alternativa

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

Le fasce di rinaturalizzazione e agricoltura sono state pensate e progettate in maniera integrata, con l'obiettivo di aumentare il livello di naturalità delle aree, favorirne la biodiversità e potenziare l'effetto di mitigazione visiva e reinserimento paesaggistico.

Tali aree generano dei bordi di naturalità di alta valenza e permettono le seguenti funzioni :



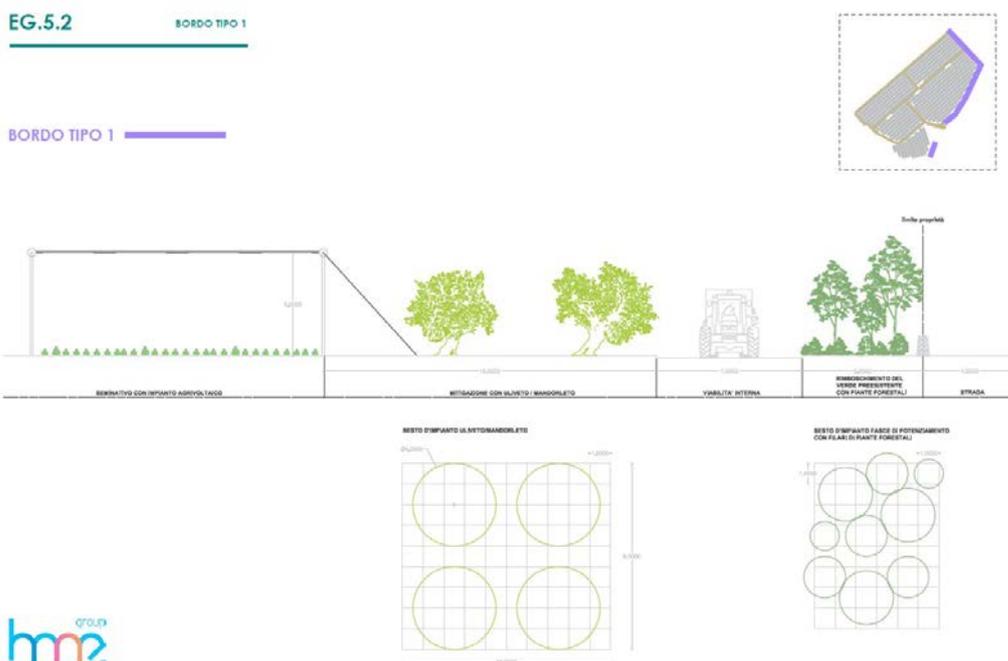
- riconnessione ecologica ;
- produzioni agricole alternative e varie, con modalità di conduzione differenziate;
- attività didattiche e sociali

EG.5.2 Differenziazione tipologie di bordo



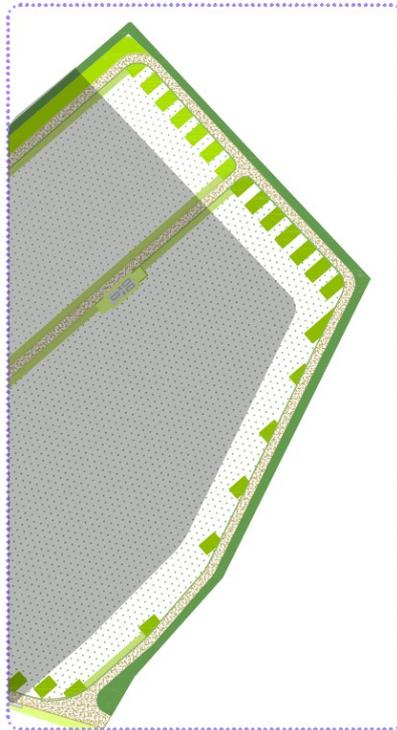


3.2.1_BORDO DI TIPO 1 - FILARI DI PIANTE FORESTALI E AGRICOLTURA ALTERNATIVA CON ALBERI DA FRUTTO



EG.5.2

BORDO TIPO 1
ESSENZE



LEGENDA MITIGAZIONE BORDO TIPO 1

Rimboscimento
con piante forestali



Roverella
(*Q. pubescens*)



Noce
(*Juglans regia*)

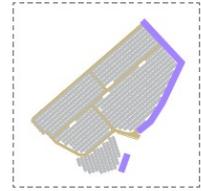
Agricoltura alternativa
con olivo/mandorlo



Olivo
(*Olea europea*) Coratina



Mandorlo
(*Prunus dulcis*) Filippo Ceo



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 serpillino (*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.

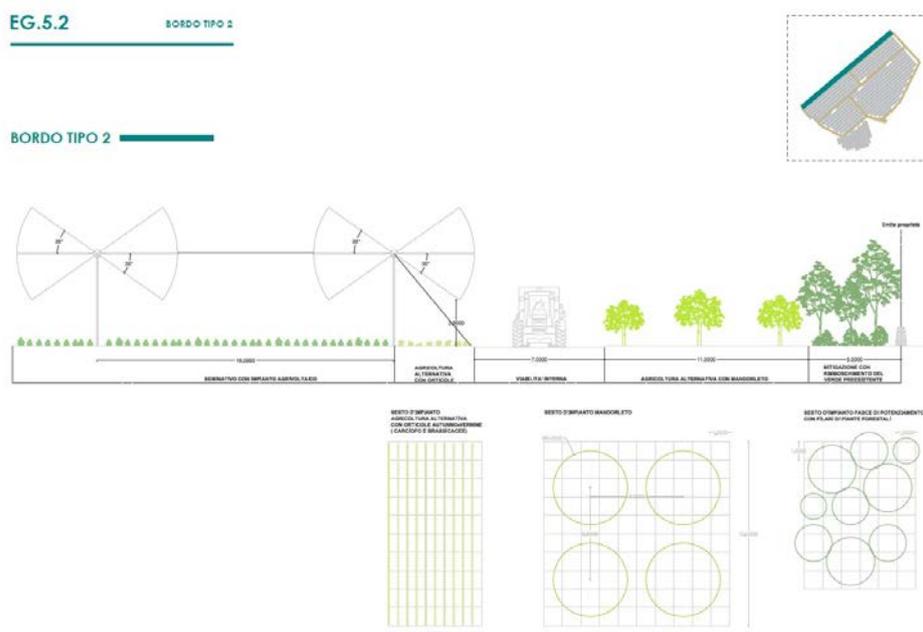
Considerando che la superficie a seminativo sarà convertita ad arboreto da frutto, anche all'altezza dei tiranti saranno poste a dimora olivi e mandorli con sestri regolari. Saranno le chiome, una volta raggiunto il loro optimum ecologico, a mitigare visivamente questo elemento.

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

3.2.2_ 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.



3.2.3_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 erbacce, 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 pyraister*)

Tra le specie arbustivo-erbacee:

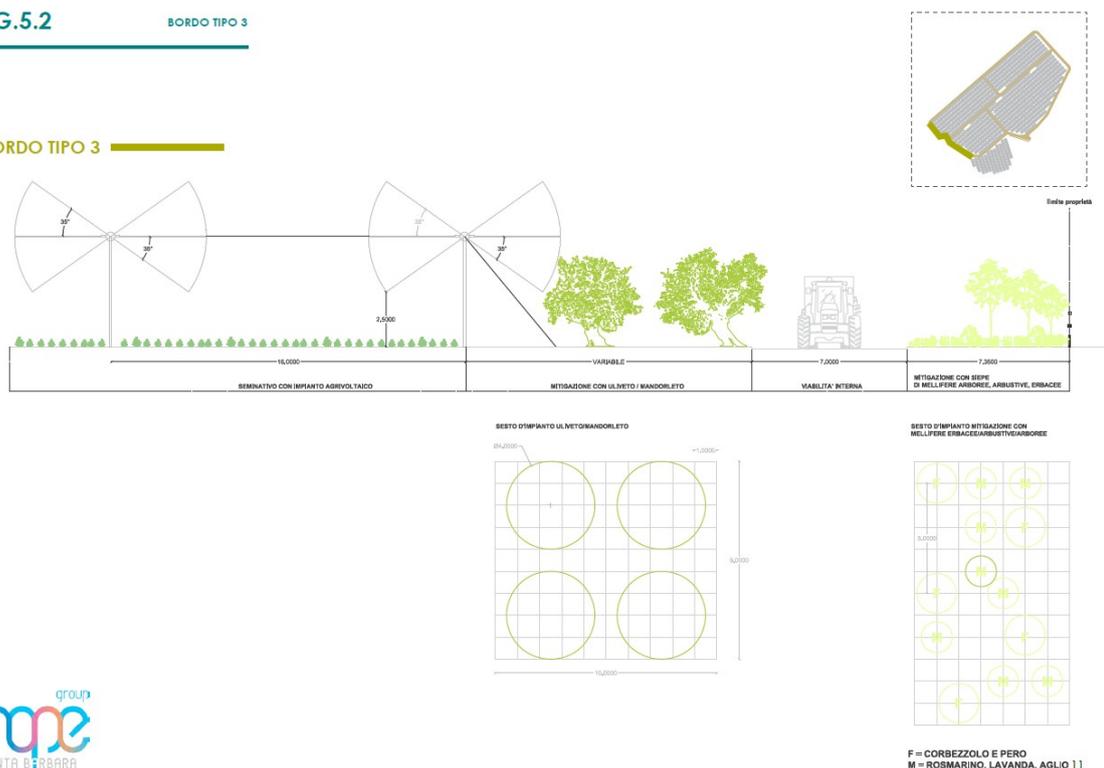
- rosmarino (*Rosmarinus officinalis Labiatae*)
- lavanda e lavandino (*Lavandula spp. Labiatae*)
- aglio orsino (*Allium ursinum Liliaceae*)

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

EG.5.2

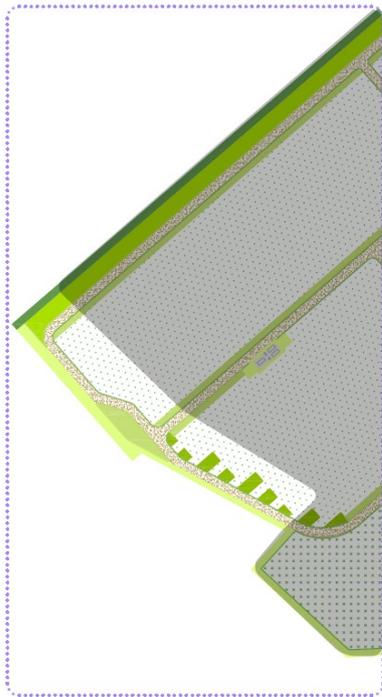
BORDO TIPO 3

BORDO TIPO 3



EG.5.2

BORDO TIPO 3
 ESSENZE



LEGENDA MITIGAZIONE BORDO TIPO 3

Agricoltura alternativa con olivo



Olivo
 (Olea europea) Coratina

Siepe perimetrale con mellifere arboree, arbustive ed erbacee



Corbezzolo
 (Arbutus unedo)



Fero
 (Pyrus pyraeaster)



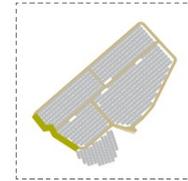
Rosmarino
 (Rosmarinus officinalis
 Labiatae)



Lavanda e lavandino
 (Lavandula spp. Labiatae)



Aglio orsino
 Allium ursinum Liliaceae



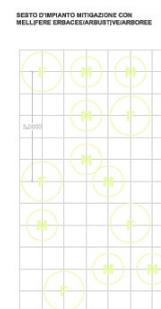
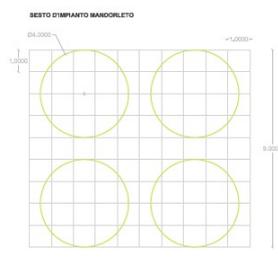
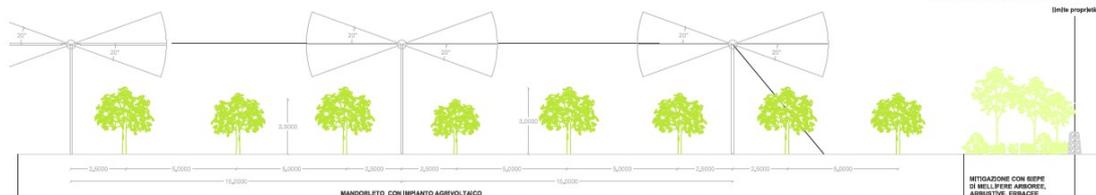
3.2.4 BORDO DI TIPO 4 - FILARE DI PIANTE MELLIFERE E PIANTE ARBOREE SOTTO L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

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 agevolare l'espansione orizzontale.



EG.5.2 BORDO TIPO 4

BORDO TIPO 4



F = CORBEZZOLO E PERO
M = ROSMARINO, LAVANDA, AGLIO 14

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 redistribuita:

- 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 pyraster*; 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 agrivoltaico 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.

I risultati attesi sono principalmente:

- Tutela colture floristiche e risorse autoctone e/o endemiche, con particolare attenzione all'individuazione degli ecotipi locali che possono costituire in termini di adattamenti morfo-funzionali e presenza di principi attivi, risorsa di grande interesse agronomico, vivaistico e nutraceutico.
- Conservazione di un patrimonio culturale comprendente la storia, i costumi, le tradizioni che costituiscono un insieme di risorse.
- Gestione e manutenzione della riduzione dei costi.
- Aumento dei posti di lavoro e opportunità economica sul territorio.
- Dimostrazione della possibilità e convenienza della diversificazione dei prodotti agricoli.
- Modernizzazione delle metodologie e delle tecnologie e sviluppo sostenibile a basso impatto ambientale.
- Aumento della biodiversità entomologica associata alle colture.

3.2.5 INDICAZIONI GESTIONALI

SPECIE ARBOREE

Messa a dimora: l'effettuazione dell'impianto della componente arborea, che prevede l'utilizzo di specie della vegetazione forestale autoctone e di alberi da frutto, può essere effettuato utilizzando sementi, talee o piante giovani. È fondamentale assicurarsi che il materiale di propagazione sia di alta qualità e proveniente da fonti affidabili. La raccolta delle sementi dovrebbe essere effettuata da individui sani e vigorosi, mentre le talee dovrebbero essere prese da piante mature e robuste.

La scelta è ricaduta sull'utilizzo di piantine di uno o due anni, fornite in fitocella e dotate delle prescritte certificazioni, da acquisire presso una ditta dotata delle opportune autorizzazioni. Il germoplasma dovrà essere autoctono. Le piantine, trasportate in loco, verranno messe a dimora con relativo pane di terra.

Per quanto riguarda i criteri di posizionamento, le piante saranno inserite nel contesto preesistente per migliorare la valenza paesaggistica degli interventi attraverso l'integrazione con il sistema ambientale preesistente. L'intervento, eseguito con le nuove piantagioni, mira inoltre ad assecondare e integrare l'evoluzione naturale della vegetazione già presente, armonizzandosi con il processo già in atto di avanzamento delle specie autoctone, in particolare per quelle di maggiore pregio naturalistico, nelle parti indisturbate dell'area.



Preparazione del terreno: Prima di effettuare il reimpianto, è necessario preparare adeguatamente il terreno. Questo può includere la rimozione di eventuali detriti o piante esistenti, nonché la valutazione delle caratteristiche del suolo e il miglioramento della sua fertilità, se necessario. La lavorazione del suolo può essere eseguita attraverso metodi meccanici o manuali, a seconda delle dimensioni dell'area da reimpiantare.

Cura post-plantazione: Dopo il reimpianto, è essenziale fornire cure adeguate alle nuove piante. Ciò può includere irrigazione regolare, controllo delle infestanti e protezione dalle infestazioni di parassiti o malattie. È inoltre consigliabile monitorare attentamente le piante per identificare eventuali segni di stress o problemi e adottare misure correttive tempestive.

Gestione a lungo termine: Il reimpianto di specie arboree e arbustive della macchia mediterranea richiede una gestione continuativa nel corso degli anni. Ciò può includere pratiche di diradamento, potatura e gestione degli incendi, a seconda delle esigenze specifiche delle piante e per mantenere il corretto sviluppo dell'ecosistema forestale.

L'obiettivo principale della gestione del reimpianto è ripristinare un ecosistema sano e rigoglioso, mantenendo nel contempo la biodiversità locale e conservando le caratteristiche uniche del luogo. Collaborare con esperti locali e istituzioni può fornire una guida più specifica sulla gestione del reimpianto in una determinata area.

SPECIE ARBUSTIVE

Per l'inserimento di specie arbustive è previsto l'utilizzo di arbusti F1-F2 forniti in fitocella con altezza 20-80 cm circa. L'elevata densità che risulterà a seguito dell'impianto favorirà un veloce affrancamento delle piante. In particolare, avrà efficacia lo sviluppo integrato degli apparati radicali prevalentemente fittonanti degli arbusti, che consolideranno il terreno sottostante, trattenendolo e facendolo diventare sede di processi fisiologici.

Preparazione del terreno: sarà necessario preparare il terreno in anticipo, rimuovendo eventuali detriti o piante indesiderate. Valutare le caratteristiche del terreno e se necessario apportare le modifiche necessarie per migliorarne la struttura e la fertilità (cfr. *R.2.4 Relazione Tecnico Agronomica*). La preparazione del terreno può richiedere tecniche di lavorazione meccanica o manuale, a seconda delle dimensioni dell'area da impiantare.

Inserimento delle piante: scavare buche di dimensioni adeguate per ciascuna pianta, tenendo conto dello spazio necessario per lo sviluppo radicale e aereo. Seguire le indicazioni del fornitore sulla distanza di piantagione raccomandata per ottenere una densità elevata.

Cura post-plantazione: Dopo la messa a dimora, è fondamentale fornire cure adeguate alle piante per favorire l'affrancamento rapido. Ciò può includere l'irrigazione regolare per garantire un adeguato apporto idrico alle piante, soprattutto durante i primi periodi di stabilizzazione. È consigliato proteggere le piante dalle infestanti, applicando una copertura del suolo o rimuovendo manualmente le erbacce che possono competere con le piante per l'acqua e i nutrienti.

Gestione a lungo termine: Dopo l'affrancamento delle piante, è importante implementare una gestione a lungo termine per assicurare il loro sviluppo sano e l'integrazione nel sistema ambientale circostante. Ciò può richiedere il monitoraggio regolare delle piante per identificare segni di stress,



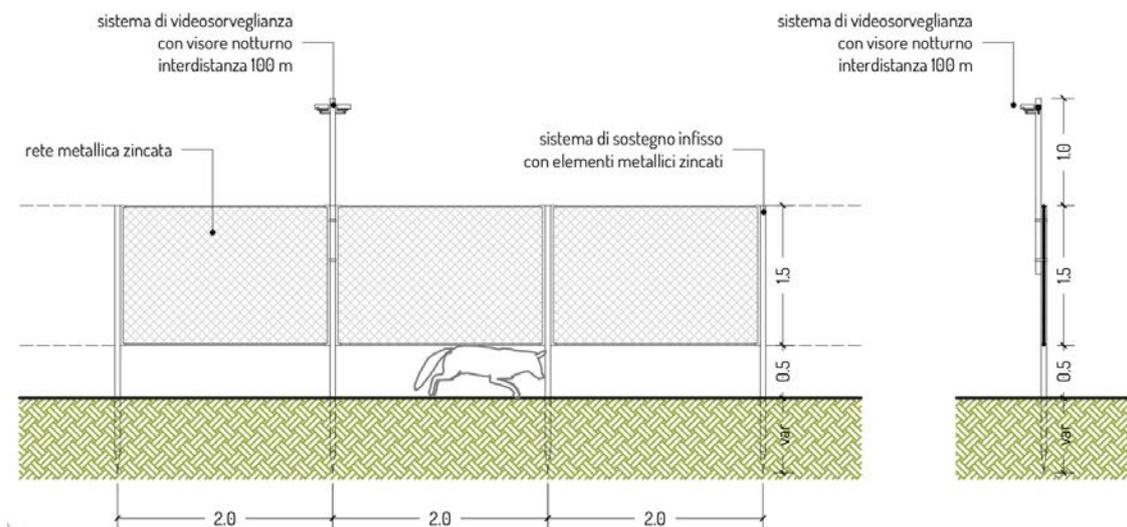
malattie o parassiti. In base alle esigenze delle specie arbustive, potrebbero essere necessari interventi di potatura, diradamento o protezione da eventi climatici avversi.

L'elevata densità raggiunta a seguito dell'impianto favorirà l'affrancamento rapido delle piante, consentendo agli apparati radicali di consolidare il terreno sottostante e di sostenere processi fisiologici essenziali. La gestione a lungo termine sarà fondamentale per garantire il successo dell'impianto e il raggiungimento degli obiettivi previsti.

3.3 SISTEMA DI RECINZIONE PERMEABILE PER LA FAUNA

In aggiunta a quanto previsto per le opere a vere, sono state adottate misure specifiche per mitigare gli impatti negativi sull'ecosistema circostante e preservare la fauna presente nelle aree sensibili. In particolare, viene segnalata la progettazione di un sistema di recinzione dell'impianto che è particolarmente permeabile alla fauna.

L'utilizzo di questo sistema di recinzione consente alla fauna terrestre di continuare a transitare senza rappresentare un blocco al passaggio degli stessi. Questo approccio mira a mantenere la continuità ecologica e a garantire che la presenza dell'impianto agrifotovoltaico non interferisca con i corridoi della rete ecologica esistenti. In questo modo, l'impianto può coesistere in modo neutrale con gli spostamenti della fauna e preservare la connettività degli habitat nella zona.



Sistema di recinzione permeabile



4 VANTAGGI DEL PROGETTO DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

Come è possibile approfondire nella relazione specialistica *R.2.9 Analisi microclimatica del sito*, la regione Puglia sarà interessata da un cambiamento climatico che porterà a perdite nei rendimenti agricoli e nel potenziale di stoccaggio del carbonio, ad un aumento dei rischi legati agli incendi e cambiamenti nella tipologia del bioma. I servizi ecosistemici nell'area di interesse risultano particolarmente sensibili ad eventi o stagioni estreme, come estati molto calde e secche¹ così come a inverni miti, tempeste di vento e forti piogge. Inoltre, tali servizi ecosistemici sono minacciati dai cambiamenti climatici a lungo termine, come l'aridificazione e la degradazione, i quali potrebbero portare a una desertificazione irreversibile.

La tabella che segue fornisce un riassunto degli stress climatici, impatti e sensibilità per i diversi servizi ecosistemici e i settori che essi supportano.

1



Impatti di diversi stress climatici e antropici sui servizi ecosistemici e i settori che essi supportano.

Settore	Servizi Ecosistemici	Stress (climatici, altri)	Impatti/Sensibilità
Agricoltura, pascolo, agroforestazione	Produzione di cibo (colture e bestiame)	<ul style="list-style-type: none"> - Temperature più elevate - Modelli di precipitazioni variabili - Stress idrico - Malattie - Erosione - Espansione urbana 	<ul style="list-style-type: none"> - Maggiore domanda di irrigazione - Ridotta produttività - Insuccesso delle colture - Mortalità del bestiame
Agricoltura	Sequestro del carbonio	<ul style="list-style-type: none"> • Temperature più elevate • Modelli di precipitazioni variabili • Stress idrico • Malattie • Erosione • Espansione urbana • Maggiore domanda di irrigazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Ridotta produttività • Decomposizione della materia organica del suolo
Agricoltura, foreste	Biocarburanti, compensazione del carbonio	<ul style="list-style-type: none"> • Temperature più elevate • Modelli di precipitazioni variabili • Stress idrico • Malattie • Incendi • Erosione/sfruttamento eccessivo • Espansione urbana 	<ul style="list-style-type: none"> • Ridotta produttività • Mortalità delle colture o degli alberi
Selvicoltura	Produzione di legname	<ul style="list-style-type: none"> • Temperature più elevate • Modelli di precipitazioni variabili • Stress idrico • Malattie • Incendi • Erosione/sfruttamento eccessivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Ridotta produttività • Mortalità degli alberi
Selvicoltura, ecosistemi terrestri	Sequestro del carbonio	<ul style="list-style-type: none"> • Temperature più elevate • Modelli di precipitazioni variabili • Stress idrico • Malattie • Incendi • Erosione 	<ul style="list-style-type: none"> • Ridotta produttività • Mortalità degli alberi • Decomposizione della materia organica del suolo
Ecosistemi terrestri e acquatici	Fornitura/regolazione idrica	<ul style="list-style-type: none"> • Temperature più elevate • Modelli di precipitazioni variabili • Stress idrico • Cambiamenti nella copertura del suolo • Degradazione del paesaggio • Erosione 	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione della disponibilità di acqua • Maggiore domanda di acqua • Degradazione della qualità dell'acqua • Produzione di sedimenti



Rischi climatici fisici e livelli di pericolo riferiti a proiezioni future nell'area di studio.

STRESSOR CLIMATICI	LIVELLO DI PERICOLO	MINACCE	LIVELLO DI RISCHIO
ALTE TEMPERATURE	Basso	Ecosistemi Salute Umana Risorse idriche Foreste	Moderato
PRECIPITAZIONI INTENSE	Basso-Moderato	Inondazioni Erosione del suolo	Moderato
SICCITA'	Basso-Moderato	Riduzione delle risorse idriche Impatti sull'agricoltura	Moderato
STRESS IDRICO	Alto	Scarsità di acqua Riduzione delle risorse idriche	Alto
INCENDI	Alto	Incendi boschivi Perdita di biodiversità	Alto
INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE	Alto	Inondazioni costiere Intrusione di acqua salata nelle falde acquifere Perdita di terreni agricoli costieri	Alto

Per rendere il progetto agrivoltaico più compatibile con gli stressor climatici e ridurre i livelli di pericolo e rischio saranno adottate diverse strategie e misure di adattamento. Alcune delle azioni chiave considerate sono:

1. Sistemi di irrigazione efficienti e sostenibili: l'utilizzo di sistemi di irrigazione ad alta efficienza può contribuire a ridurre il rischio di stress idrico in caso di siccità o riduzione delle risorse idriche.
2. Prevenzione e gestione degli incendi: un'adeguata prevenzione e gestione degli incendi boschivi è essenziale per ridurre il rischio di incendi. Ciò può includere la creazione di fasce di protezione, il controllo delle erbe infestanti, il monitoraggio costante e l'addestramento del personale per la gestione degli incendi.
3. Scelta di colture adattate al clima locale: optare per colture adattate alle condizioni climatiche dell'area di interesse può aiutare a mitigare gli effetti negativi delle alte temperature e delle precipitazioni intense. Le colture resistenti alla siccità o alle temperature estreme possono essere preferite per garantire la stabilità del rendimento in caso di cambiamenti climatici.
4. Conservazione del suolo: adottare misure per la conservazione del suolo, come la copertura vegetale e l'uso di pratiche di coltivazione sostenibili ed evitare l'erosione del suolo può aiutare a proteggere il terreno da danni e ridurre il rischio di perdita di fertilità del suolo.
5. Pianificazione e progettazione attente all'ambiente: una pianificazione e progettazione che tiene conto delle condizioni microclimatiche e ambientali garantisce che il progetto agrivoltaico sia adeguatamente integrato nell'ecosistema circostante. La scelta della posizione, delle colture e delle



tecnologie deve essere basata su una valutazione completa delle condizioni locali e dei possibili impatti del cambiamento climatico.

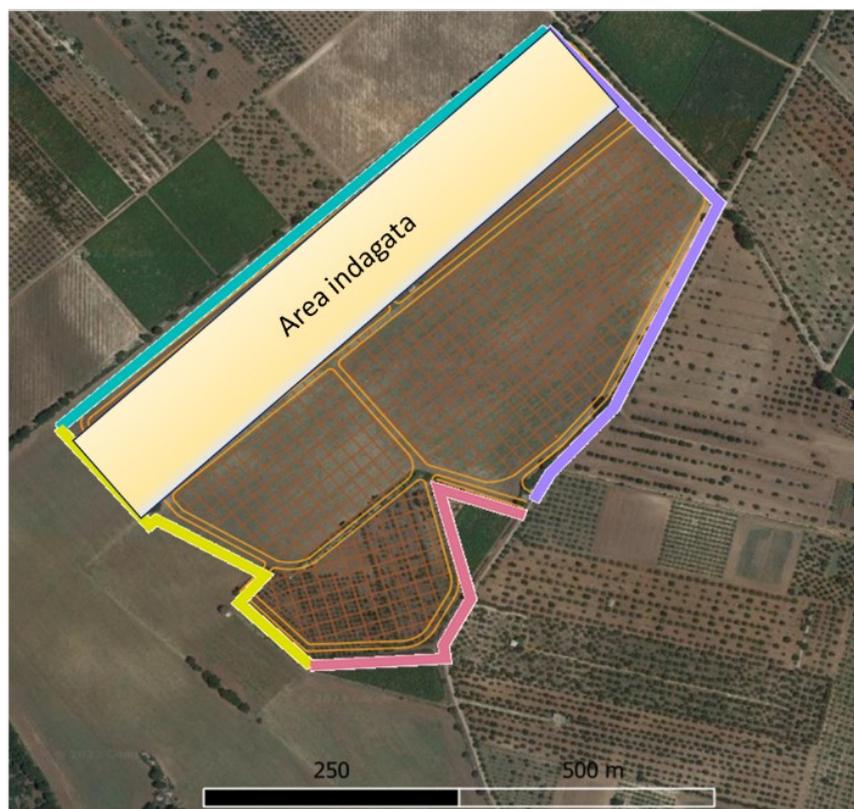
Inoltre, è importante tenere presente che il monitoraggio continuo del clima e degli effetti del cambiamento climatico nell'area di interesse è fondamentale per adattare il progetto agrivoltaico in modo tempestivo ed efficace. L'adozione di strategie di adattamento flessibili e la capacità di apportare modifiche in base alle nuove informazioni climatiche contribuiranno a garantire la sostenibilità e la resilienza del progetto agrivoltaico nel lungo termine.

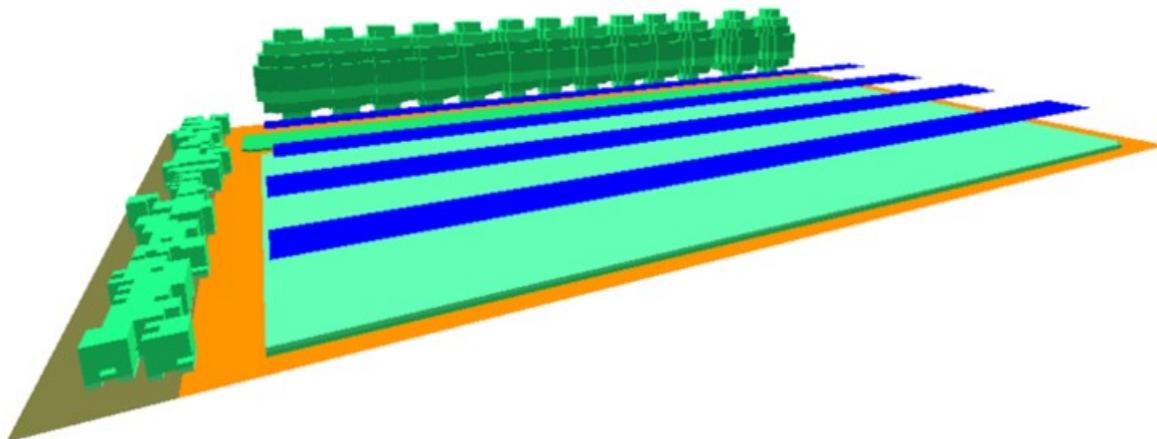
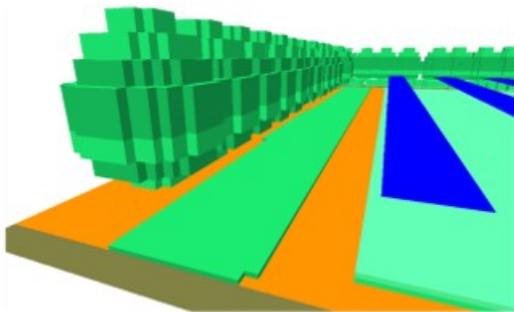
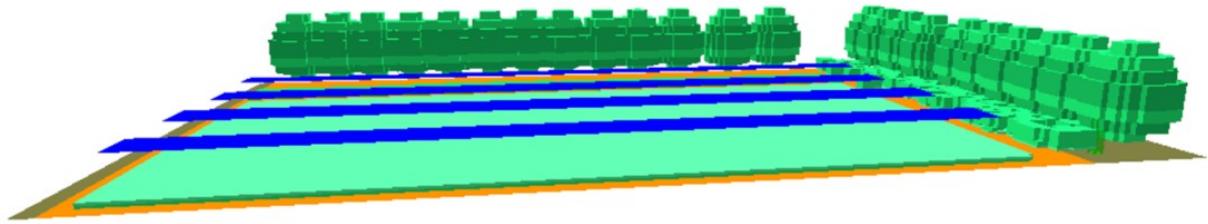
Considerati questi presupposti e l'adozione delle azioni chiave sopra elencate, in linea con gli Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01), il progetto si configura a prova di clima.

Per analizzare l'effetto del progetto agrivoltaico sono stati simulati due scenari e quindi generate due diverse "Aree": lo scenario allo stato di fatto (scenario attuale) e lo scenario di progetto (scenario agrivoltaico) in cui è stata ricostruita l'area con le scelte agronomiche riportate nella progettazione agricola, con il layout di progetto e con le misure di mitigazione previste. Nello specifico, come si osserva nella Figura 14 è stata ricostruita una parte dell'area di progetto con tre fasce di mitigazione:

- Bordo 1: mitigazione con alberi da frutto + mellifere + rimboschimento del verde preesistente;
- Bordo 2: agricoltura alternativa con orticole + rimboschimento del verde preesistente;
- Bordo 3: due fasce di mitigazione con alberi da frutto + mellifere;

Il bordo 4 non è stato simulato perché gli effetti microclimatici sono comparabili e ritenuti simili al Bordo 3.





Inquadramento geografico (Base: Google satellite) con indicazione dell'area di progetto complessiva e dell'area di progetto considerata per le simulazioni modellistiche; Scenari simulati in ENVI-met e bordi di mitigazione.

L'utilizzo del modello ha fornito un quadro predittivo e quantitativo delle possibili variazioni nella concentrazione di CO₂ atmosferica nell'area di progetto, consentendo una valutazione più accurata e dettagliata degli **effetti del progetto agrivoltaico sulla qualità dell'aria**. Nello specifico, il modello ha considerato il **processo di fotosintesi** delle piante incluse nel progetto agricolo e quindi ha permesso la **valutazione dell'assorbimento di CO₂ dall'atmosfera** durante la fotosintesi e la conversione della stessa in biomassa.

La quantità di CO₂ atmosferica è stata calcolata in tutta l'area di progetto ed è stato effettuato un confronto dello scenario "Progetto Agrivoltaico" con uno scenario di riferimento senza il progetto "Scenario attuale".

Si è osservata una diminuzione di **CO₂ pari a 0.15 ppm nello scenario "Progetto Agrivoltaico"**.

Questo può essere dovuto a:



1. **Assorbimento di CO2 dalle piante:** durante il processo di fotosintesi le piante assorbono CO2 dall'atmosfera e la utilizzano per la produzione di energia. Di conseguenza, la presenza di colture nell'area di progetto può portare a un maggiore assorbimento di CO2, contribuendo a una diminuzione della sua concentrazione atmosferica.
2. **Effetto mitigante della vegetazione sulla temperatura:** la presenza di piante nell'area di progetto può influire anche sulla temperatura ambientale. Le piante, attraverso l'evapotraspirazione, rilasciano vapore acqueo nell'atmosfera. Questo processo può contribuire a ridurre la temperatura dell'aria circostante, creando un ambiente più fresco. Temperature più basse possono influenzare la capacità di assorbimento della CO2 da parte delle piante stesse e favorire una maggiore efficienza del processo fotosintetico.

Inoltre, la concentrazione di CO2 può essere ulteriormente abbattuta da pratiche di gestione del suolo che promuovono la fertilità e la conservazione del terreno. Queste pratiche possono contribuire a migliorare la struttura del suolo, aumentare la sua capacità di trattenere carbonio e ridurre la sua emissione di CO2. Di conseguenza, uno scenario agrivoltaico può contribuire a un **bilancio del carbonio più equilibrato nel suolo**, influenzando indirettamente anche la concentrazione di CO2 atmosferica.

Infine, per analizzare **l'impatto combinato delle pratiche agricole e dell'installazione fotovoltaica nell'ambiente locale nei contesti degli scenari "Attuale" e "Agrivoltaico"**, si presenta una sintesi dei risultati emersi dalla simulazione modellistica previsionale.

	Parametro	Scenario			Impatto
		Attuale	Agrivoltaico (Bordo 1)	Agrivoltaico (Bordo 3)	
MICROCLIMA	Temperatura dell'aria (°C)	35,99	29,24	30,07	Positivo
	Umidità relativa (%)	22,67	42,33	38,5	Non rilevante considerate le specie vegetali da mettere a dimora.
	Velocità del vento (m/s)	2,27	1,89	1,87	Non rilevante.
	Temperatura superficiale (°C)	44,72	34,66	36,47	Positivo
	Umidità del suolo (%)	0,11	3,64	2,22	Positivo
	<i>Turbolent kinetic energy</i> (m ² /m ³)	4,15	2,98	3,04	Positivo
COMFO RT	<i>Physiological Equivalent Temperature</i> (°C)	52,27	43,82	44,84	Positivo.



QUALITA' DELL'ARIA	CO2 (ppm)	401	400,8	400,8	Positivo

Considerando le evidenze emerse nel seguente studio e sintetizzate nella tabella precedente è possibile concludere che:

- L'impianto agrivoltaico può contribuire a ridurre l'uso dell'acqua per l'irrigazione mediante l'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici. Ciò ridurrà le esigenze idriche delle colture e aumenterà l'efficienza nell'uso dell'acqua. Questo è particolarmente importante considerato il pericolo moderato alla siccità a cui è soggetta l'area e che un aumento della temperatura atmosferica causato dal riscaldamento globale e un aumento delle condizioni meteorologiche estreme causeranno ulteriore stress alle regioni soggette a siccità.
- Il progetto agrivoltaico si dimostra efficace nel migliorare la qualità dell'aria nell'area interessata dal progetto grazie all'assorbimento e all'accumulo di inquinanti da parte delle specie vegetali selezionate. Questo effetto riveste un'importanza significativa nel contesto dei rischi climatici. Attraverso l'assorbimento di CO2 e altri inquinanti atmosferici da parte delle specie vegetali impiegate nell'agrivoltaico e nel progetto di mitigazione si può contribuire alla riduzione della concentrazione di gas serra nell'atmosfera, essenziale per contrastare i cambiamenti climatici e i loro effetti negativi, come l'aumento delle temperature, l'innalzamento del livello del mare, l'alterazione dei regimi delle precipitazioni e l'incremento degli eventi meteorologici estremi.
- I cambiamenti microclimatici indotti dal progetto agrivoltaico hanno un impatto significativo sul comfort termico. Questo contribuisce a creare un ambiente più confortevole per gli addetti alla manutenzione dell'impianto e per il personale addetto alla raccolta agricola e alle colture.

Il presente paragrafo fornisce evidenze concrete sugli impatti positivi del progetto agrivoltaico analizzato, includendo la riduzione dell'inquinamento atmosferico, il miglioramento delle condizioni microclimatiche e la promozione di pratiche agricole più sostenibili. Tali risultati confermano che il progetto agrivoltaico è in linea con la Convenzione quadro delle Nazioni Unite e degli accordi a essa collegati, quali il Protocollo di Kyoto e gli Accordi di Parigi, per fronteggiare il rischio climatico. Tali impegni mondiali prevedono che i Paesi si attivino per contenere l'incremento della temperatura media globale tramite la riduzione delle emissioni e l'aumento degli assorbimenti (mitigazione – un esempio è l'attività di rimboschimento), e altresì a predisporre strategie di adattamento per difendersi dagli effetti avversi.



5 CONCLUSIONI

Per quanto tutto detto, è possibile riassumere in conclusione che:

– **Il progetto agrivoltaico determina alcuni benefici climatici e ambientali:**

- CONTRASTARE LE SFIDE CLIMATICHE

La significativa riduzione della temperatura dell'aria e del suolo, soprattutto in presenza di una barriera vegetale, potrebbe avere un ruolo cruciale in situazioni di forte stress termico e di ondate di calore.

- MIGLIORARE LA QUALITA' DELL'ARIA nell'area interessata dal progetto grazie all'assorbimento e all'accumulo di inquinanti da parte delle specie vegetali selezionate.

– **Il progetto agrivoltaico è un esempio di buone pratiche per una gestione sostenibile delle risorse idriche**

- RIDURRE L'USO DELL'ACQUA per l'irrigazione mediante l'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici. Ciò ridurrà le esigenze idriche delle colture e aumenterà l'efficienza nell'uso dell'acqua.

– **Il progetto di inserimento ambientale e paesaggistico del progetto agrivoltaico favorisce l'Integrazione ecologica**

- FAVORIRE LA BIODIVERSITA'

La presenza della barriera vegetale di mitigazione all'interno del sistema agrivoltaico promuove un'interazione sinergica tra la tecnologia e la natura. Ciò potrebbe favorire la biodiversità, offrendo habitat per una varietà di specie e potenziando gli ecosistemi locali. Inoltre, come osservato, potenzia tutti i servizi ecosistemici microclimatici.

– **Il progetto agrivoltaico determina benefici sia energetici che agricoli**

- MAGGIORE PRODUTTIVITA' DELLE COLTURE

La riduzione della temperatura del suolo potrebbe influenzare positivamente la produttività delle colture, dato che temperature troppo elevate possono danneggiare la crescita delle piante.

– **Il progetto è coerente con la Convenzione quadro delle Nazioni**

- RIDUZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Tali impegni mondiali prevedono che i Paesi si attivino per contenere l'incremento della temperatura media globale tramite la riduzione delle emissioni e l'aumento degli assorbimenti (mitigazione – un esempio è l'attività di rimboschimento), e altresì a predisporre strategie di adattamento per difendersi dagli effetti avversi.

