

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

SIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SIA.1 Studio di Impatto Ambientale

REV.	DATA	DESCRIZIONE
	12-23	prima emissione



INDICE

1 GENERALITÀ.....	6
2 GENERALITÀ SUL PROGETTO.....	7
2.1.1 Inquadramento territoriale.....	7
2.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	10
2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE.....	12
2.4 IL PROGETTO AGRIVOLTAICO.....	15
3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	18
3.1 NORMATIVA COMUNITARIA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI FER.....	18
3.2 NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI FER.....	18
3.3 NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI FER.....	23
3.4 SINTESI DELLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE NECESSARIE.....	25
3.5 COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	25
3.5.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) – Parco agrovoltaiico.....	25
3.5.2 Verifica rispetto alla normativa d'uso del PPTR.....	26
3.5.3 Componenti idrologiche.....	29
3.5.4 Componenti botanico vegetazionali.....	30
3.5.5 Aree protette e siti naturalistici.....	30
3.5.6 Componenti culturali e insediative.....	31
3.5.7 Componenti Percettive.....	32
3.5.8 Definizione delle caratteristiche dell'area anche mediante documentazione fotografica.....	33
4 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO – COMPONENTE FOTOVOLTAICA.....	42
4.1 MODULI FOTOVOLTAICI.....	44
4.2 STRUTTURE DI SUPPORTO A INSEGUIMENTO BIASSIALE.....	45
4.3 CABINE POWER SKIDS E CABINA DI RACCOLTA.....	48
4.4 SISTEMA DI ACCUMULO ENERGIA BESS.....	50
4.4.1 Il pcs.....	51
4.4.2 Inserimento ambientale, visivo e funzionale del modulo integrato power skid + sistema BESS.....	53



4.5 CAVIDOTTI INTERRATI BT.....	54
4.6 CAVIDOTTI INTERRATI MT.....	56
5 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO – COMPONENTE AGRICOLA.....	57
5.1 PREVISIONE COLTURALE PER GLI ANNI SUCCESSIVI ALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO.....	59
6 CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI.....	61
7 VERIFICA DEL RISPETTO DEI REQUISITI RICHIESTI DALLE LINEE GUIDA.....	64
REQUISITI A.....	64
REQUISITI B.....	64
REQUISITO C.....	66
REQUISITO D.....	66
REQUISITO E.....	67
8 MONITORAGGIO PER L'OTTIMIZZAZIONE DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO.....	68
8.1 MONITORAGGIO DEL RISPARMIO IDRICO.....	69
8.2 MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	69
8.3 MONITORAGGIO DEL RECUPERO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO.....	71
8.4 MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA.....	71
8.5 MONITORAGGIO DELLA RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	72
9 STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	73
10 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO E ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	76
10.1 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO.....	76
11 FASI, TEMPI E MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....	77
11.1 FASI DI CANTIERE.....	77
11.2 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI.....	79
12 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	80
12.1 DISMISSIONE IMPIANTO FV.....	80
12.2 DISMISSIONE OPERE DI RETE – CAVIDOTTO MT.....	82
12.3 DISMISSIONE DELLA SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE.....	82
12.4 MODALITÀ DI DEMOLIZIONE, RECUPERO E SMALTIMENTO.....	83
12.4.1 Generalità.....	83
12.4.2 Pannelli fotovoltaici (codice C.E.R. 16.02.14).....	84



12.4.3 Inverter (CODICE C.E.R. 16.02.14).....	85
12.4.4 Strutture di sostegno (C.E.R. 17.04.02 alluminio; C.E.R. 17.04.04 ferro e acciaio).....	86
12.4.5 Impianto elettrico (C.E.R. 17.04.01 rame – 17.00.00 operazioni di demolizione).....	86
12.4.6 Locali prefabbricati, quadri elettrici e cabine di consegna/utente (C.E.R. 17.01.01 cemento).....	86
12.4.7 Recinzione area (C.E.R. 17.04.02 alluminio – C.E.R. 17.04.04 ferro e acciaio – C.E.R. 17.02.01 legno).....	86
12.4.8 Viabilità interna ed esterna.....	86
13 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	87
13.1 ATMOSFERA E CLIMA.....	87
13.1.1 Piano Regionale della Qualità dell’Aria.....	87
13.1.2 Inquadramento meteo-climatico.....	89
13.1.3 Radiazione solare.....	91
13.1.4 Caratterizzazione climatica.....	92
13.1.5 Impatti.....	93
13.1.6 Misure di mitigazione.....	96
13.2 AMBIENTE IDRICO.....	98
13.2.1 Caratterizzazione delle acque superficiali.....	98
13.2.2 Impatti.....	99
13.3 SUOLO E SOTTOSUOLO.....	100
13.3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico.....	100
13.3.2 Caratterizzazione sismica.....	101
13.3.3 Caratterizzazione pedologica.....	106
13.3.4 Land Use nell’Intorno del Sito d’Intervento.....	107
13.3.5 Paesaggio agrario.....	110
13.3.6 Impatti.....	113
13.4 BIODIVERSITÀ: FLORA E FAUNA.....	114
13.4.1 Quadro vegetazionale di area vasta.....	114
13.4.2 Quadro vegetazionale dell’Area di Studio.....	116
13.4.3 Ecosistemi presenti nell’area vasta e di progetto.....	116
13.4.4 Impatti.....	120
13.5 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE.....	123
13.5.1 Componenti storico culturali.....	126
13.5.2 Interferenze fisiche e attraversamenti.....	127
13.5.3 Interferenze visive con i beni storico culturali.....	127
13.5.4 Componenti Percettive.....	127
13.5.5 Impatto cumulativo.....	128
13.5.6 Risultati della Verifica Preventiva dell’Impatto Archeologico.....	131
13.5.7 Inquadramento visuale e intervisibilità dell’impianto.....	133



13.5.8 Verifica dell'intervisibilità dai punti di vista sensibili.....	138
14 Impatti.....	139
14.1.1 Incidenza Morfologica e Tipologica.....	141
14.1.2 Incidenza Visiva.....	141
14.1.3 Incidenza simbolica.....	142
14.2 RUMORE E VIBRAZIONI.....	143
14.2.1 Zonizzazione acustica e individuazione dei possibili ricettori.....	143
14.2.2 Valutazione delle emissioni acustiche.....	145
14.2.3 Impatti.....	152
14.3 RIFIUTI.....	153
14.3.1 Impatti.....	154
14.4 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI.....	155
14.4.1 Studi e modellazione condotti.....	156
14.4.2 Impatti.....	157
14.5 SALUTE PUBBLICA.....	158
14.5.1 Impatti.....	158
14.6 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI.....	159
14.6.1 Impatti.....	160
15 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	161
16 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	164
16.1 PROGETTO DI INSERIMENTO AMBIENTALE E MITIGAZIONE.....	164
16.1.1 Scelta delle specie per le mitigazioni paesaggistiche.....	164
16.1.2 Interazione dell'impianto con le colture presenti.....	166
16.1.3 Previsione colturale per gli anni successivi alla realizzazione dell'impianto.....	169
16.1.4 Scelta delle specie per le mitigazioni paesaggistiche.....	171
16.2 ATMOSFERA E CLIMA.....	178
16.3 AMBIENTE IDRICO.....	179
16.4 SUOLO E SOTTOSUOLO.....	179
16.5 ECOSISTEMI NATURALI E FLORA E FAUNA.....	179
16.6 PAESAGGIO.....	180
16.7 RUMORI E VIBRAZIONI.....	180
16.8 RIFIUTI.....	180
16.9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON.....	181
16.10 SALUTE PUBBLICA.....	182
17 ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	183
17.1 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE.....	183



17.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	183
18 ALTERNATIVE STRATEGICHE.....	184
18.1 ALTERNATIVA 0.....	184
18.2 ALTERNATIVA 1°.....	184
18.3 ALTERNATIVA 1B.....	185
18.4 ALTERNATIVA 1C.....	185
19 CUMULO CON ALTRI PROGETTI.....	186
19.1 IMPATTO VISIVO CUMULATIVO.....	188
19.2 IMPATTO SUL PATRIMONIO CULTURALE ED IDENTITARIO.....	189
19.3 TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI.....	190
19.4 IMPATTO ACUSTICO CUMULATIVO.....	192
19.5 IMPATTO CUMULATIVO SU NATURA E BIODIVERSITÀ.....	193
19.6 IMPATTO CUMULATIVO SU SUOLO E SOTTOSUOLO.....	198
19.6.1 Sottotema II – contesto agricolo e produzioni agronomiche di pregio.....	200
19.6.2 Sottotema III – rischio geomorfologico – idrogeologico.....	200
20 RENDERING DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	202
21 CONCLUSIONI.....	210

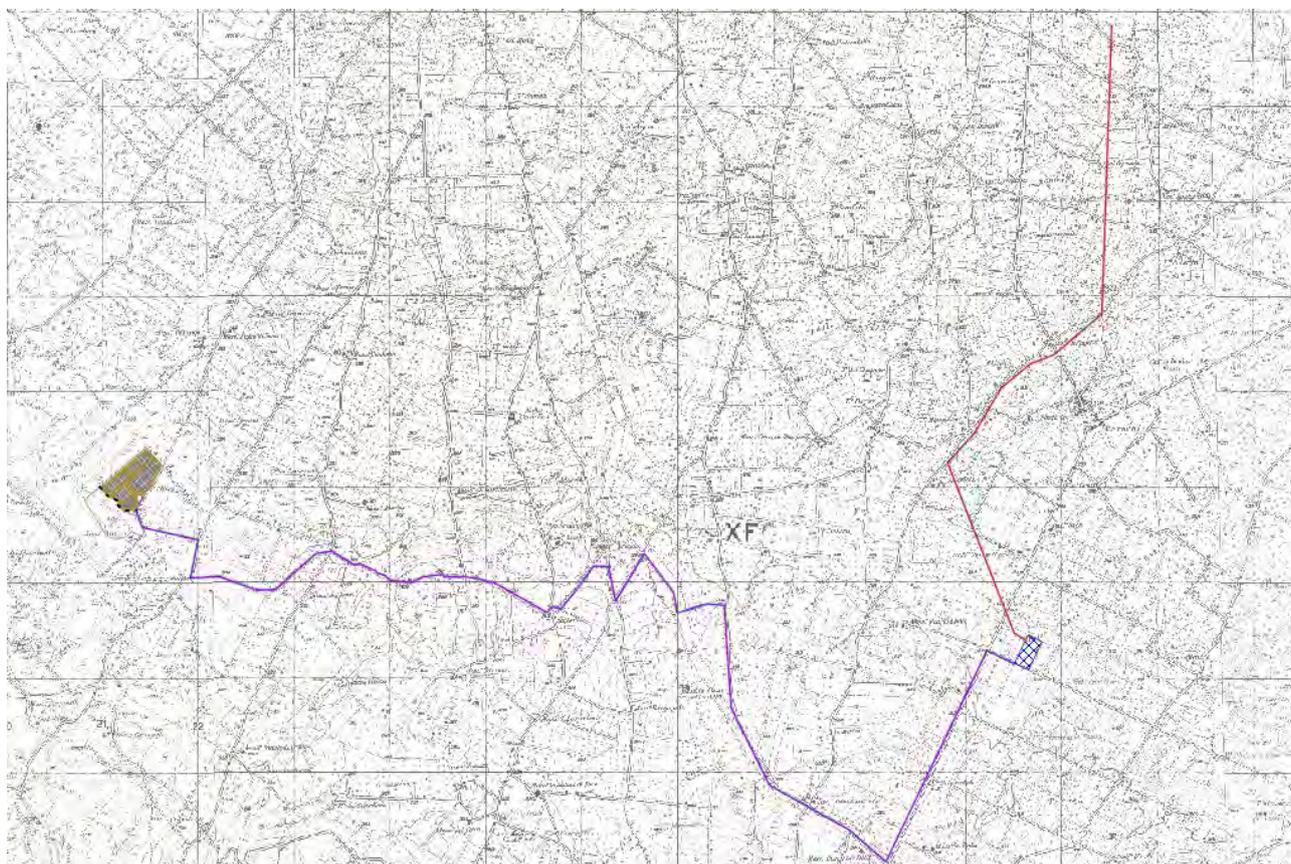


1 GENERALITÀ

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

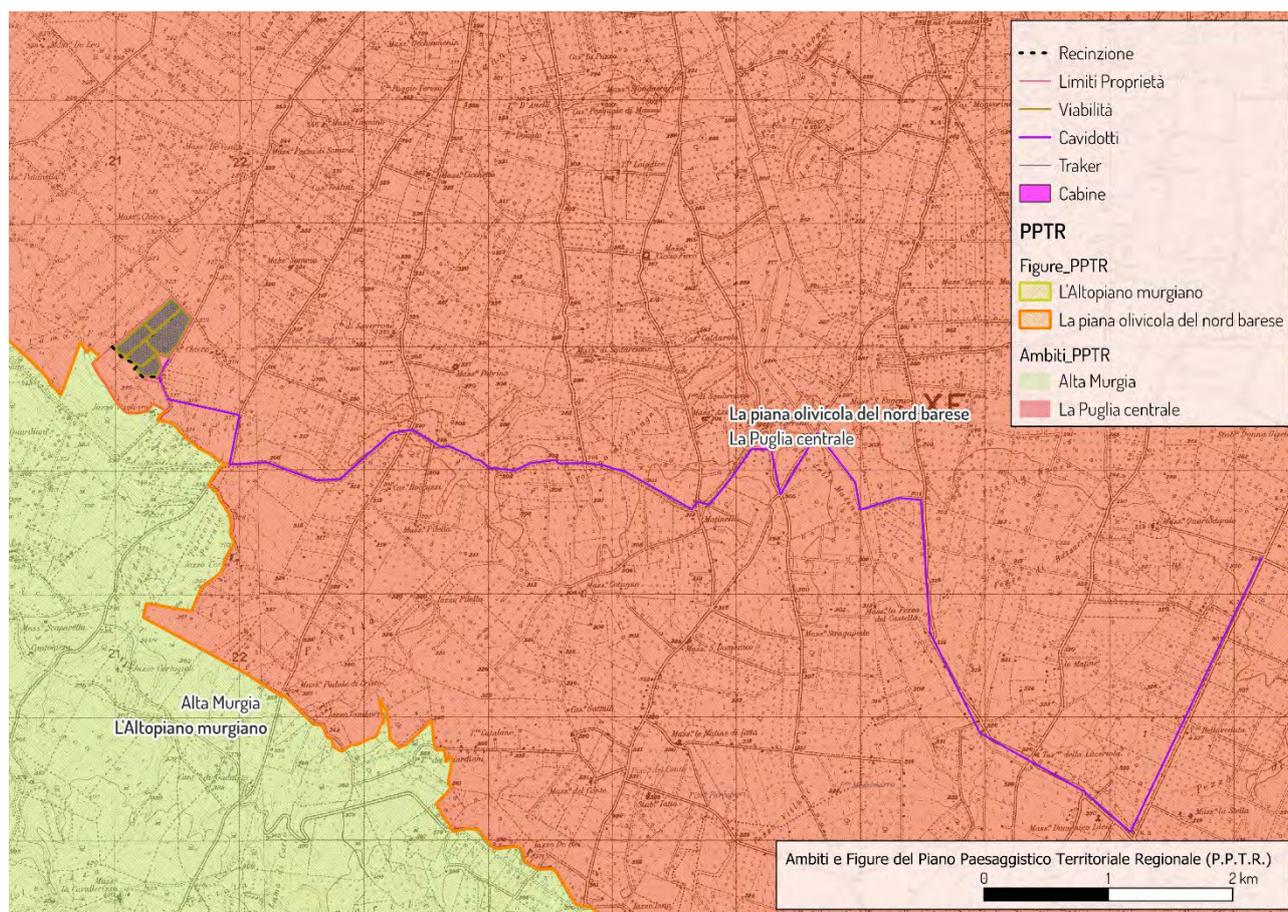


2 GENERALITÀ SUL PROGETTO

Come riportato in premessa, la società Santa Barbara Energia S.r.l. intende realizzare un impianto agrivoltaico della potenza nominale pari a circa 12,7 MWp, situato a sud-ovest del Comune di Ruvo di Puglia, nella provincia di Bari, in località Lama Pagliara.

2.1.1 Inquadramento territoriale

L'intorno di riferimento ricade nella figura territoriale n. 5.1 "La piana olivicola del nord barese" dell'ambito n. 5 "Puglia centrale".



Ambiti PPTR - Inquadramento delle aree di impianto e delle opere di connessione di utenza

L'ambito della Puglia centrale comprende i territori della bassa Murgia che si estendono dalla costa adriatica fino al gradone pedemurgiano. Il passaggio tra alta e bassa Murgia non è definito tanto da un cambiamento della struttura geologica, quanto dalle differenti altimetrie e dagli usi del suolo: da un lato le brulle distese rocciose a pascolo solcate dalle forme di erosione carsica, dall'altra i terreni dissodati e intensamente coltivati ad oliveto che degradano in modo uniforme verso il mare attraverso una serie di terrazzi con scarpate più o meno evidenti. Questa sequenza di terrazzi che disegna l'altopiano carsico della Puglia centrale è solcata da un sistema di lame che hanno origine sull'altopiano murgiano e sfociano in mare. Esse formano una struttura a pettine perpendicolare alla costa ad eccezione della conca di Bari dove convogliano sul fulcro urbano con una disposizione a ventaglio.



Le lame, data l'alta permeabilità del substrato carbonatico, sono caratterizzate da corsi d'acqua dal regime episodico: solo in caso di eventi pluviometrici rilevanti si originano deflussi superficiali. Le lame costituiscono un sistema di fondamentale importanza non solo per la conservazione dell'equilibrio idrogeologico, ma anche per la tutela della biodiversità che in tali habitat è particolarmente elevata. Inoltre, esse hanno costituito storicamente una importante struttura di relazione non solo ambientale ma anche antropica tra costa ed entroterra, favorendo la costruzione di un sistema integrato tra città portuali e centri agricoli interni che costituisce il carattere distintivo dell'ambito. Fin dal tardo medioevo la coltivazione dell'olivo costituisce la principale risorsa economica della campagna barese ed ha portato alla costruzione di un paesaggio rurale specifico che, oltre agli oliveti, comprende una fitta rete di opifici per la trasformazione e conservazione dell'olio, come i diffusi frantoi (trappeti) o le piscine presenti nei fabbricati fin dentro la cerchia muraria dei centri costieri. La produzione olivicola nel nord del barese è oggi tendenzialmente di tipo monocolturale e intensiva, mentre nella fascia pedemurgiana gli oliveti si alternano ad aree boscate garantendo una migliore qualità ambientale. La coltivazione dell'uva da tavola a tendone è diffusa a sud di Bari mentre nella fascia costiera permangono le coltivazioni orticole irrigue, anche se oggi risultano aggredite dall'espansione edilizia che tende a saldare i centri costieri. Quest'ambito è caratterizzato da una costa bassa e asciutta con formazioni arenaceo-sabbiose. L'esile cordone costiero fra mare e tavolato calcareo, riccamente connotato dai recapiti delle lame, da darsene e promontori naturali, è stato sin dall'età preistorica intensamente antropizzato, divenendo un potente avamposto verso l'Adriatico. I centri costieri e subcostieri sono infatti strategicamente collocati in prossimità delle formazioni arenacee-sabbiose, dove è più facile captare le acque sotterranee e superficiali, e il terreno è più adatto alla coltivazione. Essi formano un singolare sistema policentrico binario, unico nel Mediterraneo, che si sviluppa a nord di Bari e si prolunga sino a Monopoli sulla costa, e a Putignano nell'interno. Tale sistema ha organizzato storicamente da un lato il rapporto tra aree produttive agricole della Puglia centrale e circuiti commerciali esterni dall'altro, attraverso le città della seconda fascia, costituisce un raccordo importante con i flussi di uomini e merci dell'alta Murgia. Le infrastrutture sviluppatasi a partire dalla prima metà dell'Ottocento, che collegano i centri secondo direttrici parallele alla linea di costa (dalla Ferdinanda alla Consolare, oltre alla ferrovia) hanno contribuito a sostenere lo sviluppo delle aree agricole interne favorendone le relazioni con mercati sovra locali. In questo sistema prettamente agricolo gli elementi di naturalità sono rappresentati quasi esclusivamente dai corsi delle Lame e dalla vegetazione associata e da lembi boscati sparsi che coprono una superficie di 1404 appena lo 0,7% dell'intero ambito. Limitate superfici di pascoli si ritrovano soprattutto nella fascia di transizione verso l'Ambito Alta Murgia con una superficie di 1189 ha lo 0,6% della superficie dell'Ambito. Rilevante valore ai fini della conservazione della biodiversità è l'esteso sistema di muretti a secco che solca interamente l'ambito. Spesso lungo i muretti è insediata vegetazione naturale sotto forma di macchia arbustiva. Tale rete di muretti a secco, oltre che rappresentare un elevato valore paesaggistico, rappresenta anche un importante infrastruttura della rete ecologica utile allo spostamento delle specie.

L'ambito è caratterizzato da una piattaforma di abrasione marina a morfologia pianeggiante con copertura prevalente ad uliveto a nord e vigneto per uva da tavola a sud. L'area coperta ad uliveto, coltivata in intensivo presenta una bassa valenza ecologica. La presenza di elementi naturali ed aree rifugio immersi nella matrice agricola (filari, siepi, muretti a secco e macchie boscate) è ridotta al minimo. La matrice agricola genera anche una forte pressione sull'agroecosistema che si presenta anche scarsamente



complesso e diversificato. L'area corrispondente alla monocultura della vite per uva da tavola coltivata a tendone è definita ad alta criticità per il forte impatto ambientale e paesaggistico-visivo. Non sono presenti elementi di naturalità tanto nella matrice che in contiguità. I paesaggi rurali della Puglia Centrale sono caratterizzati da una forte contaminazione con i paesaggi limitrofi e dalla forte dominanza dell'oliveto. Caratterizzato da una rilevante presenza dell'insediamento, la presenza del mosaico agricolo periurbano caratterizza fortemente il paesaggio rurale costiero e il territorio intorno a Bari. Il paesaggio rurale nella parte sud-orientale dell'ambito è caratterizzato da vigneti, vigneto associato all'oliveto e al frutteto, e trova nel conflitto con le attività antropiche di origine urbana le maggiori criticità.

L'agroecosistema si presenta con scarsa diversificazione e complessità. I ripiani della Puglia centrale, pianeggianti o debolmente inclinati alla base delle scarpate murgiane, coltivati ad uliveto con aree boschive e frequenti forme carsiche, presentano una valenza ecologica medio-alta. La matrice agricola ha una presenza significativa di boschi, siepi, muretti e filari con discreta contiguità a ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta sufficientemente diversificato e complesso.

La figura territoriale de "La piana olivetata del Nord barese" comprende il morfotipo territoriale n°5 ("Il sistema dei centri corrispondenti del nord-barese": sistema delle città costiere a nord di Bari in allineamento a quelle subcostiere, attraverso percorsi trasversali che delineano una struttura reticolare).

Il carattere fisiografico più rilevante della figura è costituito dalla successione di terrazzi marini disposti parallelamente alla linea di costa, a quote degradanti verso il mare, raccordati da scarpate; queste forme, in un territorio intensamente urbanizzato, sono incise dai solchi erosivi carsici e poco profondi delle lame che sfociano in baie ciottolose. Le lame rappresentano gli elementi a maggior grado di naturalità, preziosi dal punto di vista naturalistico e paesaggistico perché interrompono il paesaggio dell'agricoltura intensiva dell'olivo con coperture vegetali di tipo spontaneo, connettendo la costa con l'interno. Lungo il loro letto, spesso anche in prossimità dei centri abitati, sono presenti numerose specie vegetali, di fauna ed avifauna. Le lame sono un elemento strutturante di lunga durata, in quanto hanno condizionato fin dall'antichità lo sviluppo insediativo stanziale. Ortogonali alla linea di costa, strutturano in parte percorsi e centri urbani legandoli alla particolare struttura morfologica del territorio. Il sistema insediativo si presenta fortemente polarizzato attorno ai nuclei urbani collegati da una fitta rete viaria, attestati generalmente su promontori e in aderenza a insenature naturali usate come approdi, con la lunga sequenza di torri costiere che cadenza ritmicamente il litorale. L'ubicazione degli insediamenti risponde ad una specifica logica insediativa da monte a valle: quelli pre-murgiani rappresentano dei nodi territoriali fondamentali tra il fondovalle costiero e l'Alta Murgia: a questi corrispondono sulla costa i centri di Barletta, Trani, Bisceglie e Molfetta, poli territoriali costieri del sistema insediativo dell'entroterra. Un sistema secondario di percorsi locali interseca trasversalmente quello principale, rapportando gli insediamenti costieri con quelli pre-murgiani. In particolare è possibile individuare una prima maglia di percorsi paralleli fra loro e ortogonali alla linea di costa che, coerentemente con la struttura fisica del territorio, seguono la linea di massima pendenza da monte a valle; una seconda maglia di percorsi unisce in diagonale i centri più interni con le città costiere più distanti. Si tratta dunque di un paesaggio costiero storicamente profondo, in cui il carattere della costa si trasmette fortemente all'interno attraverso un sistema radiale di strade vicinali ben organizzato che dalle campagne intensamente coltivate e abitate (dense di costruzioni rurali di vario tipo, che spesso svettano sul mare di



olivi) e dai centri subcostieri si dirigono ordinatamente verso il mare. All'interno di questa sequenza grande valore possiedono tutti i lembi di campagna olivata che dall'entroterra giunge fino alla costa.

L'organizzazione agricola storica della figura territoriale è articolata in rapporto al sistema di porti mercantili che cadenzano la costa, intervallati da ampi spazi intensamente coltivati.

La maglia olivata risulta ancor oggi strutturante e caratterizzante la figura (e l'intero ambito). 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 che alterano il rapporto storico tra città e campagna.

Questa dominante si modula in tre paesaggi rurali, disposti secondo fasce che in direzione parallela alla linea di costa vanno dal mare verso l'altipiano murgiano. 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. La terza fascia è quella pedemurgiana che gradualmente assume i caratteri silvo-pastorali. La 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.

2.2 Inquadramento urbanistico

Il Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Ruvo di Puglia è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 17 del 20.04.2016, si riportano di seguito gli stralci relativi all'area oggetto dell'impianto fotovoltaico.

Il Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Ruvo di Puglia ai sensi dell'articolo 8 e 9 comma 1 della legge regionale 20/2001 (Legge urbanistica regionale) e del Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG) "indirizzi, criteri e orientamenti per la formazione, il dimensionamento e il contenuto dei Piani Urbanistici Generali (PUG)" approvato definitivamente dalla Giunta Regionale con deliberazione del 03 agosto 2007, pubblicato sul BURP N°120/2007, si articola in "previsioni strutturali" (PUG/S) e "previsioni programmatiche" (PUG/P).

La parte strutturale del Piano riconosce al titolo III i contesti territoriali, ovvero parti di territorio connotate da uno o più specifici caratteri dominanti sotto il profilo ambientale, paesistico, storico – culturale,

insediativo e infrastrutturale.

I Contesti territoriali sono articolati in :

- Contesti urbani
- Contesti periurbani
- Contesti rurali

Essi si suddividono a loro volta in sub-contesti:

- Contesti urbani CU

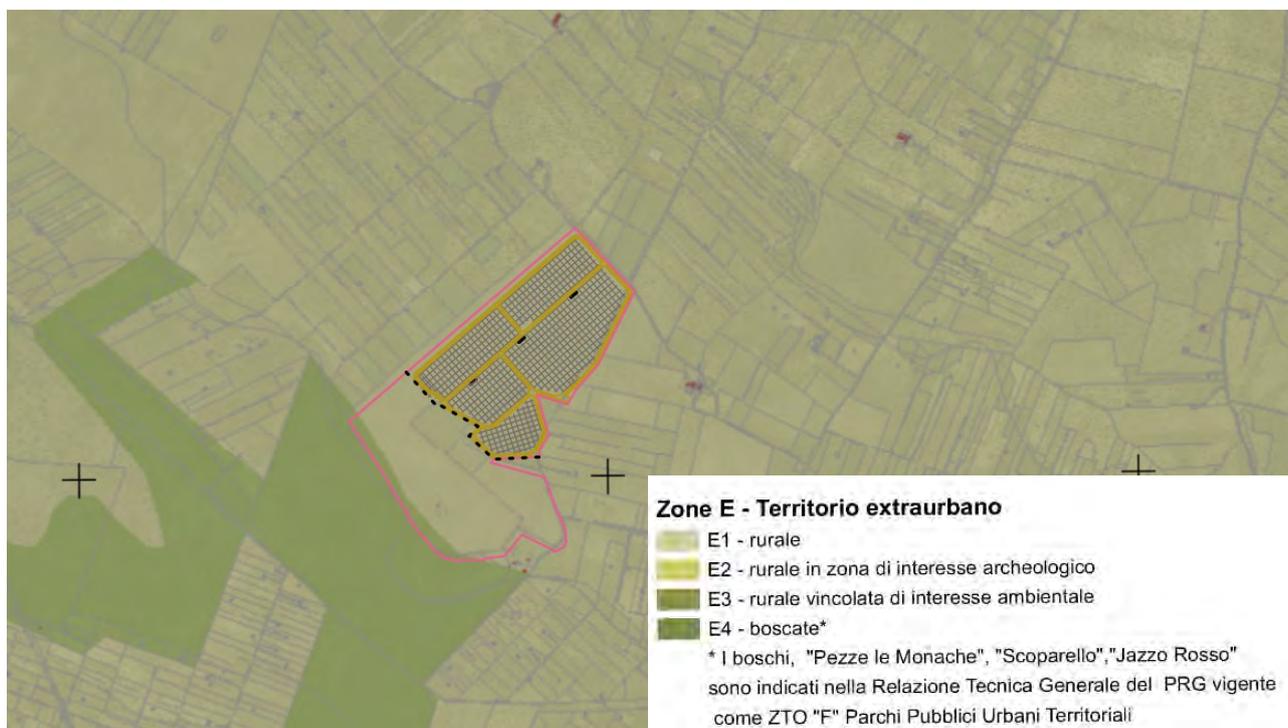


- CU 1. storico da tutelare, così articolato
 - CU 1.1. nucleo antico
 - CU 1.2. cortina dei corridoi culturali
- CU 2. consolidato da conservare
- CU 3.a maglie regolari
- CU 4. periferico da riqualificare
- CU 5. Produttivo, così articolato
 - CU 5.1. la piattaforma mista da completare e riqualificare
 - CU 5.2. agroindustriale di nuovo impianto
 - CU 5.3. di nuovo impianto
- CU 6. in formazione di Calentano, così articolato
 - CU 6.1. di riqualificazione e trasformazione estensiva turistica
 - CU 6.2. di trasformazione turistica speciale
- Contesti periurbani CP
 - CP 1. di rigenerazione
 - CP 1.1. da riqualificare e completare
 - CP 1.2. a valenza panoramica
 - CP 1.3. per servizi e aree verdi
 - CP 1.4 di trasformazione per ampliamento cimitero
 - CP 2. di valorizzazione
 - CP 2.1. della multifunzionalità
 - CP 2.2. di salvaguardia
 - CP 2.3. della produttività agricola
- Contesti rurali CR
 - CR 1. della campagna produttiva
 - CR 2. premurgiano
 - CR 3. a prevalente valore ambientale e identitario
 - CR 4. murgiano

I Contesti sono interessati dalla presenza, più o meno estesa, di Invarianti Strutturali (vedi tabella allegata) del territorio comunale la cui disciplina si integra a quella del contesto stesso.



Le opere localizzate nel territorio comunale di Ruvo di Puglia ricadono in **Zona E3 – Rurale vincolata di interesse ambientale, ambito territoriale esteso (ATE) di tipo D**. Il Piano afferma che *“nell’ambito del contesto E3 ricadente nella fascia di “attenzione ambientale”, come nel caso di questo impianto fotovoltaico, gli interventi e/o progetti e/o Piani di qualsiasi natura comportanti modificazioni del suolo ove non già modificato da opere civili (sistemi/strutture corticali non naturali e/o seminaturali, superfici pavimentate ecc) nonché movimentazione di mezzi meccanici di trasporto e lavorazioni edili non connessi o necessari alla gestione del sito Natura 2000, sono soggetti a preventiva procedura di “Livello I” ovvero di screening di **Valutazione di Incidenza sul Sito medesimo** così come disposto alla D.G.R. 14 Marzo 2006 n. 304 (BURP n.41 del 30.03.2006)”*. Il progetto in esame comprendente di piano di dismissione delle attività di cava, di progetto di ripristino ad indirizzo naturalistico e di contestuale progetto dell’impianto fotovoltaico su aree idonee *ope legis* (ex D.lgs. 199/2021 e s.m.i.), verrà sottoposti alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 nell’ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale presso il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica.

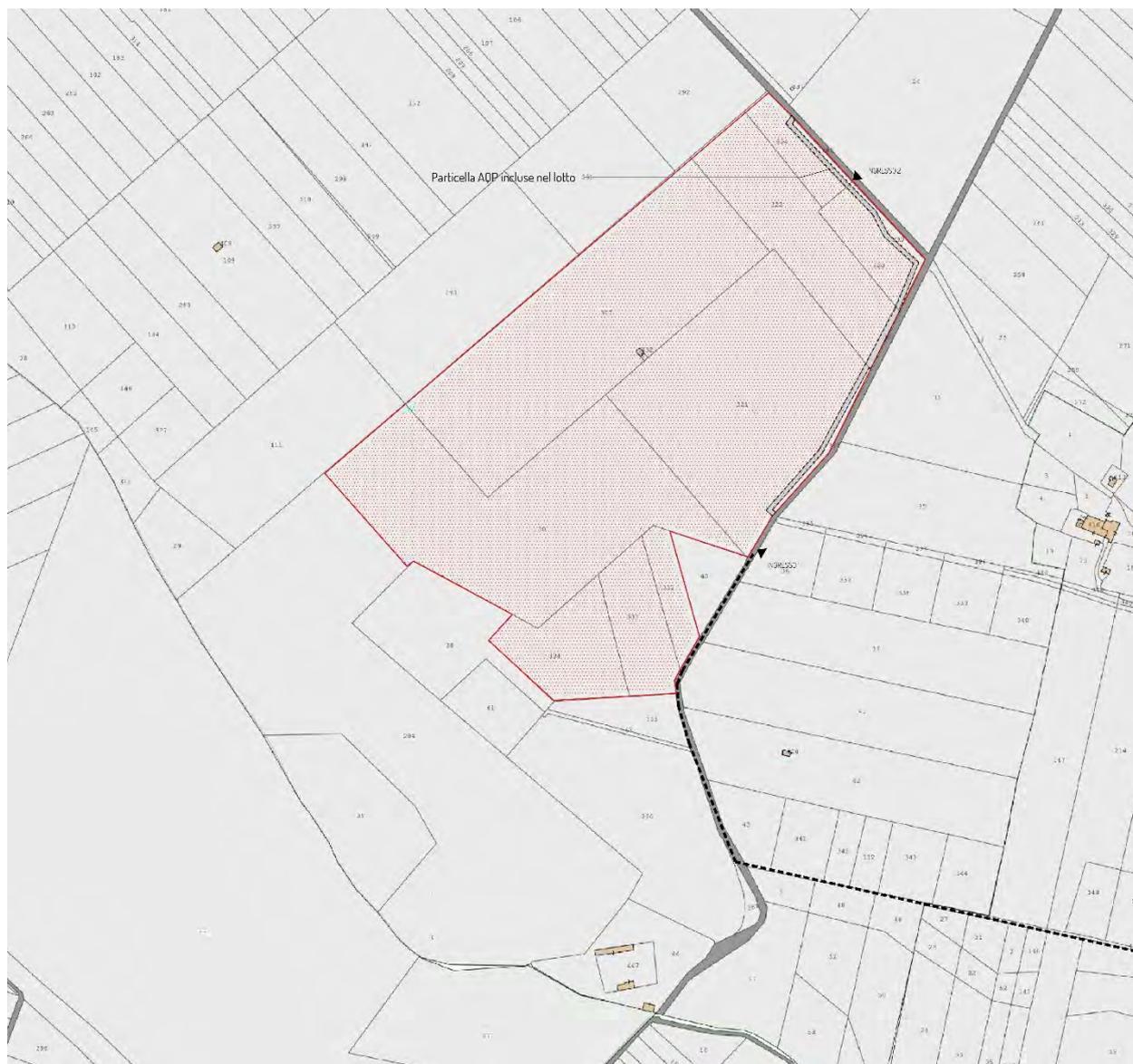


Inquadramento delle aree di impianto sul PUG di Ruvo di Puglia

2.3 Inquadramento catastale

L’area di sedime dell’impianto è la risultante dell’aggregazione di più particelle, tutte di proprietà della Santa Barbara Energia srl; l’inquadramento cartografico delle aree occupate dall’impianto interessa particelle catastali afferenti ad un unico Foglio di mappa catastale, appartenente al Comune di Ruvo di Puglia.





Inquadramento delle aree di impianto su Foglio di mappa catastale

Le tabelle che seguono identificano le particelle interessate dall'agrivoltaico, dalle cabine e dai cavidotti interrati MT, suddivise per i singoli lotti.

PARTICELLE CATASTALI INTERESSATE				
FOGLIO 85				
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA' - CLASSE CATASTALE	SUPERFICIE CATASTALE (mq)
RUVO DI PUGLIA	85	30	SEMINATIVO - CLASSE 4	52.967
RUVO DI PUGLIA	85	307	SEMINATIVO - CLASSE 3	54.826
RUVO DI PUGLIA	85	321	SEMINATIVO - CLASSE 3	46.727
RUVO DI PUGLIA	85	322	SEMINATIVO CL. 4 - ULIVETO CL. 3	19.205
RUVO DI PUGLIA	85	323	SEMINATIVO - CLASSE 3	4.996
RUVO DI PUGLIA	85	324	SEMINATIVO/ULIVETO CLASSE 3	4.395
RUVO DI PUGLIA	85	332	VIGNETO - CLASSE 3	4.105
RUVO DI PUGLIA	85	333	MANDORLETO/VIGNETO - CLASSE 3	8.855
RUVO DI PUGLIA	85	334	MANDORLETO - CLASSE 3	11.874
RUVO DI PUGLIA	85	388	Proprietà AQP	
RUVO DI PUGLIA	85	390	Proprietà AQP	
RUVO DI PUGLIA	85	392	Proprietà AQP	
RUVO DI PUGLIA	85	393	Proprietà AQP	
RUVO DI PUGLIA	85	432		edificio
TOTALE	TOTALE			207.950

TOTALE PROPRIETA

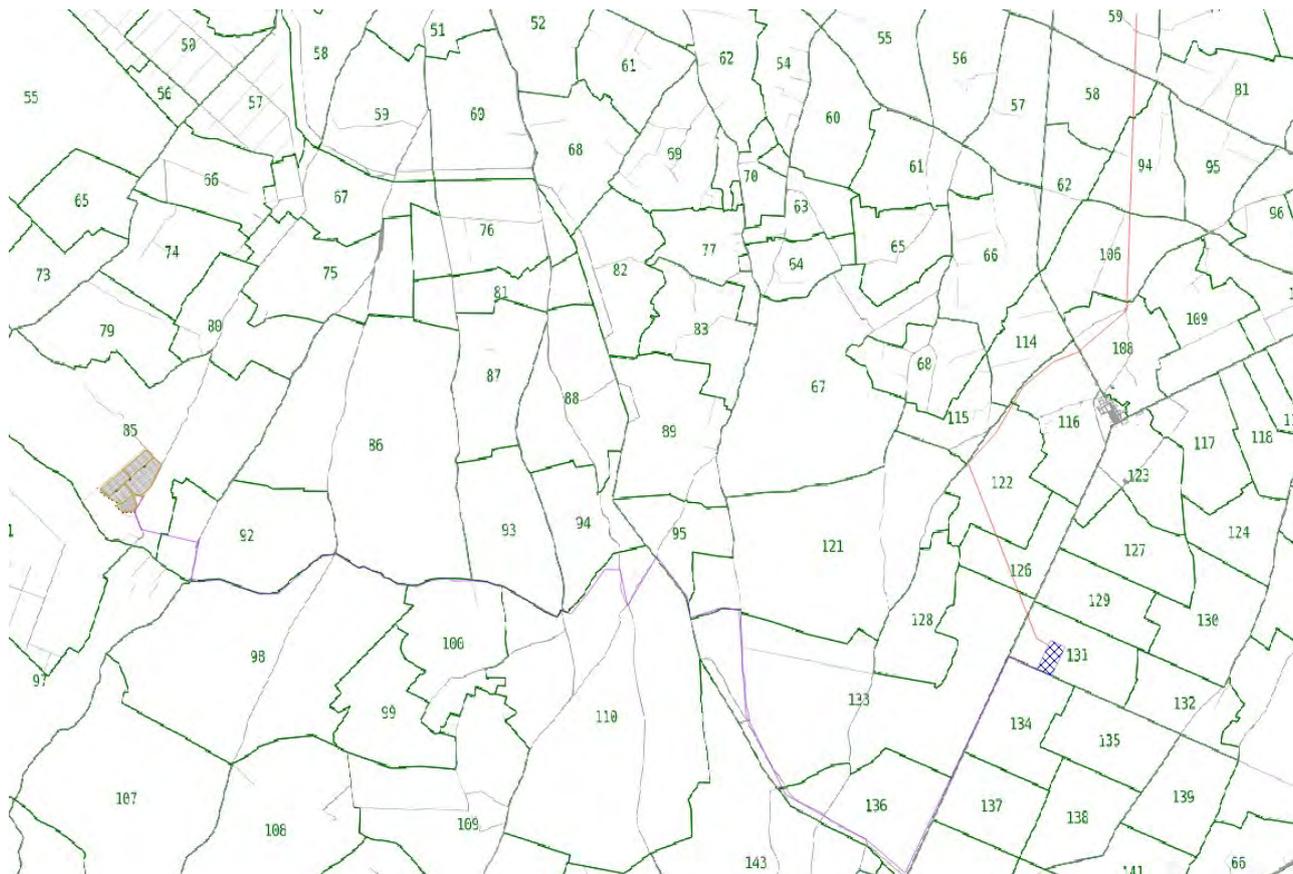
207.950

TOTALE PARTICELLE IMPIANTO

207.950

Tabelle indicanti i mappali interessati dall'installazione dell'impianto





Inquadramento dell'interno progetto su fogli di mappa catastali

2.4 Il progetto Agrivoltaico

Riguardo alla **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

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 saranno del 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.

Riguardo alla componente agricola, 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.

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



3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3.1 Normativa comunitaria di riferimento in materia di FER

Negli ultimi anni l'attenzione delle Istituzioni Governative sovranazionali nei confronti delle energie rinnovabili è cresciuta notevolmente, anche in virtù della ratifica del Protocollo di Kyoto e dei successivi due incontri sulla prevenzione dei cambiamenti climatici tenutisi a Johannesburg nel dicembre 2001 e a Milano nel dicembre 2003 (COP9).

L'unione Europea, da sempre schierata in prima linea nella lotta ai mutamenti climatici, sostiene fortemente l'importanza della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili mediante la promozione di iniziative a carattere legislativo che trovano recepimento ed applicazione dapprima su scala nazionale, nei vari Stati membri, e poi regionale.

Tra i documenti comunitari incentivanti la produzione di energia da fonti rinnovabili si ricordano:

Regolamento - Direttiva	Contenuti principali
«Energia pulita per tutti gli europei» (COM (2016)0860) del 30/11/2016	<ul style="list-style-type: none"> Definizione dei compiti dell'Unione Europea nel campo mondiale delle FER. Quantitativo di FER pari al 27% del totale dell'energia consumata entro il 2030 in UE
Direttiva RED II Direttiva 2018/2001/UE del 11/12/2018	<ul style="list-style-type: none"> Promozione delle Energie Rinnovabili Definizione della soglia del 32% del consumo finale lordo prodotta tramite FER entro il 2030
Un pianeta pulito per tutti (COM (2018) 773) del 28/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> Trascrizione degli obiettivi del protocollo di Parigi riguardo l'energia prodotta tramite FER Obiettivi ambientali come il contenimento dell'innalzamento della temperatura mondiale entro i 2° Riduzione dell'emissione di GAS serra con obiettivi ambiziosi: dall'80% fino alla completa decarbonizzazione
Relazione sull'avanzamento dei lavori in materia di energie rinnovabili (COM (2019) 225) del 09/04/2019	<ul style="list-style-type: none"> Verifica del trend positivo (17.5% nel 2017) Valorizzazione dei fattori trainanti, come la riduzione del costo dell'energia fotovoltaica
Green Deal Europe (COM (2019) 640 final) del 11/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> Il "patto verde" europeo stabilisce che ogni stato dovrà dotarsi di un PNIEC Piano integrato nazionale per l'energia e il clima, con rendicontazione biennale-
Direttiva VIA Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/04/2014	<ul style="list-style-type: none"> Modifica della procedura di VIA per i soggetti pubblici e privati Definizione di requisiti minimi per la valutazione di impatto ambientale

3.2 Normativa nazionale di riferimento in materia di FER

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo aggiornato **del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima**, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce il Decreto-legge sul Clima nonché quello sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.



Si tratta di un piano di politica energetica ed ambientale che ha come obiettivi:

1. efficienza e sicurezza energetica;
2. utilizzo di fonti rinnovabili;
3. mercato unico dell'energia e competitività.

L'obiettivo della quota FER è pari al 30% al 2030, vale a dire che in termini di Mtep (Tep=tonnellata equivalente di petrolio) consumati, quasi un terzo dovrà arrivare da fonti rinnovabili.

Tuttavia, visto anche l'andamento crescente dell'elettrificazione dei consumi, la percentuale di fonti rinnovabili riferita ai soli consumi elettrici punta ad essere il 55% al 2030, con un'accelerazione prevista a partire dal 2025.

nel suddetto scenario programmatico è proprio la fonte solare fotovoltaica ad essere indicata come quella che deve avere maggiore crescita, passando dai circa 20 GW installati a fine 2017 agli oltre 50 GW previsti al 2030.

Vista l'importanza e le dimensioni ambiziose degli obiettivi fissati dal PNIEC soprattutto se riferite alla fonte solare fotovoltaica, anche se il piano stesso indica che occorre privilegiare, ove possibile, applicazioni sugli edifici o in zone non idonee alla coltivazione, è assodato da tempo come per il raggiungimento degli obiettivi stessi sia assolutamente indispensabile anche il supporto di ulteriori investimenti in grandi impianti su suolo agricolo in questo senso ricordiamo che il D.lgs. 387/2003 prevede che gli "impianti di produzione di energia elettrica possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici".

Con il Decreto Legislativo dell'8 novembre 2021 n 199, in attuazione della Direttiva europea RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, per raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050 in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

L'obiettivo che prevede la creazione di percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche che coniughino rispetto dell'ambiente e del territorio con il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione prevede, fra i diversi punti l'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo, da cui il concetto di "impianto agrivoltaico":

Gli impianti agrivoltaici sono impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

Il PNRR prevede che la misura di investimento dedicata allo sviluppo degli impianti agrivoltaici contribuisca alla sostenibilità non solo ambientale, ma anche economica delle aziende coinvolte.

Nello schema tabellare che segue si citano sinteticamente le principali leggi e norme di riferimento, con particolare focus su quadro autorizzativo e procedimentale degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici.

Legge/norma	Contenuti principali
D. Lgs n. 28 del 03/03/11	<ul style="list-style-type: none">• Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.• Definizione delle modalità per il raggiungimento della quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di



	<p>energia, pari al 17% per l'Italia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costruzione ed esercizio degli impianti disciplinati secondo procedure amministrative semplificate (PAS)
<p>Burden Sharing DM 15 marzo 2012</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mappatura degli obiettivi di produzione FER per ciascuna regione • Gestione del mancato raggiungimento degli obiettivi FER
<p>Norme in materia ambientale D. Lgs. n. 152 del 03/04/06</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione dei contenuti e delle procedure VIA con tempistiche ed elaborati minimi. La legge del 2006 è stata più volte modificata dai regolamenti che seguono per la definizione delle aree di competenza e delle soglie di potenza da attribuire a competenza regionale o statale
<p>Linee guida nazionali DM 10 settembre 2010</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Norma milestone che definisce le linee guida per lo sviluppo di FER in Italia • Obbligo per le regioni di adeguare la normativa regionale ai contenuti della norma • Definizione delle aree idonee di base, con obbligo per le regioni di implementarle a seconda delle emergenze e specificità regionali definite dai Piani Paesistici
<p>D. Lgs n. 104 del 16/06/17</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Attuazione della direttiva 2014/52/UE direttiva VIA • Modifica del D. Lgs 152/2006, per la Valutazione dell'Impatto Ambientale • Introduzione "Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale" (PAUR): unico procedimento comprendente la VIA e la AU
<p>Decreto FER DM 4 luglio 2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inserimento dei meccanismi di incentivazione • Definizione del termine "agrosolare" • Previsione di bandi ed aste per l'accesso agli incentivi
<p>Regolamenti attuativi al decreto FER</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione delle caratteristiche di impianto per l'accesso agli incentivi, per impianti di potenza inferiore o superiore a 1 MW, rispettivamente con iscrizione ai registri o alle aste.
<p>Decreto Semplificazioni D.Lgs. n. 76 del 16/07/2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Istituzione della commissione tecnica PNIEC • Semplificazioni procedurali per la VIA con riduzione delle tempistiche
<p>Governance del PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure D.L n.77 del 31/5/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazione della PAS per impianti fotovoltaici fino a 10 MW su aree a destinazione industriale • Modifica delle soglie di cui all'Allegato IV, punto 2, lettera b), alla Parte seconda del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, per la procedura di verifica di assoggettabilità VIA per gli impianti su aree industriali produttive o commerciale • Trasferimento al MASE (prima MITE) della competenza in merito agli impianti di potenza superiore ai 10 MW
<p>Conversione in legge, con modificazioni del D.L. n. 80 del 9/06/2021 L. n. 113 del 6/8/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trasferimento al MASE della competenza via per impianti di potenza superiore a 10 MW
<p>PNRR Piano Nazionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Omogenizzazione delle procedure autorizzative per impianti FER • Semplificazione della fase di VIA



<p>di Ripresa e Resilienza dell'Italia del 13/7/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Individuazione regionale di aree idonee per impianti FER • Incentivazione di investimenti pubblici e privati
<p>Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 77 del 31 maggio 2021 L. n. 108 del 29/7/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Innalzamento della soglia minima di assoggettabilità a VIA dei fotovoltaici, da 1 a 10 MW • Innalzamento della assoggettabilità degli impianti ad AU ex 387/2003 da 20 a 50 MW • Possibilità di utilizzare la PAS per impianti fino a 20 MW se ricadono in aree idonee (discariche, siti industriali, aree a destinazione produttiva o commerciale) • Istituzione della CT VIA (commissione Tecnica VIA) per la valutazione dei progetti di competenza statale
<p>Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 RED II sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili D.L. n. 199 dell'8/11/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione degli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi 2030 fissati dalla direttiva RED II • Aumento del limite di potenza per l'ottenimento degli incentivi • Promozione dell'abbinamento di sistemi di accumulo • Promozione di sistemi innovati a basso impatto ambientale, tra cui il concetto di "agrivoltaico" • Semplificazione dei procedimenti autorizzativi, con la istituzione del concetto delle aree "buffer" autostradale e industriale, su cui valgono i principi di cui al DL 77 e alla L 108 per le "aree idonee" • Richiesta definizione delle aree Idonee a livello regionale • Definizione di regole e distanze dai beni tutelati per la semplificazione dei procedimenti autorizzativi
<p>Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas D.L. n. 17 dell'1/03/2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione del limite del 10% della superficie aziendale per il fotovoltaico in aree agricole • Accesso agli incentivi statali agli impianti agrivoltaici in aree agricole che, pur non adottando soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, prevedano la realizzazione dei sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture ai fini della verifica e della attestazione della continuità dell'attività agricola e pastorale sull'area interessata e occupino una superficie complessiva non superiore al 10 per cento della superficie agricola aziendale. • Modifiche dei procedimenti autorizzative e della VIA con la definizione del parere paesaggistico "non vincolante". Decorso il termine per l'emissione del Parere Paesaggistico l'amministrazione competente si esprime sul progetto.
<p>Decreto PNRR 2 DL 36/2022 del 29/06/2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivazione della produzione di Idrogeno verde • Ulteriori semplificazioni autorizzative per le FER • Nascita dell'SNPS per il monitoraggio ambientale
<p>Linee Guida per impianti Agrivoltaici del MiTE (ora MASE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione dei requisiti che un impianto deve avere per essere definito "agrivoltaico"



<p>Del 06/06/2022 attuazione delle previsioni del PNRR</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definizione dei requisiti per l'accesso agli incentivi del PNRR Sistemi di monitoraggio e risparmio idrico Distinzione tra agrivoltaico Base, agrivoltaico Avanzato e agrivoltaico PNRR
<p>Norma CEI 82-93 Impianti agrivoltaici Gennaio 2023</p>	<ul style="list-style-type: none"> Valore di norma e non di Legge per la definizione tecnica dell'utilizzo delle linee guida PAS (Public Available Specification) ha carattere sperimentale e fornisce indicazioni riguardanti la caratterizzazione degli impianti agrivoltaici, anche rispetto agli impianti Elementi di sicurezza elettrica per impianti fotovoltaici Definizioni
<p>Decreto PNRR 3 – semplificazioni PNRR DL 13/2023 del 24/02/2023 convertito in legge 41/2023</p>	<ul style="list-style-type: none"> Istituzione di un provvedimento unico di AU che comprenda anche la VIA (non ancora regolamentato) Esclusione del parere del MIC nei progetti in AU già sottoposti a VIA Riduzione delle aree Buffer per distanza da beni vincolati A 500 metri dai beni vincolati Esclusione della fase Prodromica alla Verifica Preventiva di Interesse Archeologico Definizione di tipologie di impianti "liberamente installabili", tra cui gli Agrivoltaici in aree idonee. (da stabilire ex L199/21)

Nell'ambito del contesto normativo italiano l'impianto agrivoltaico in esame 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.

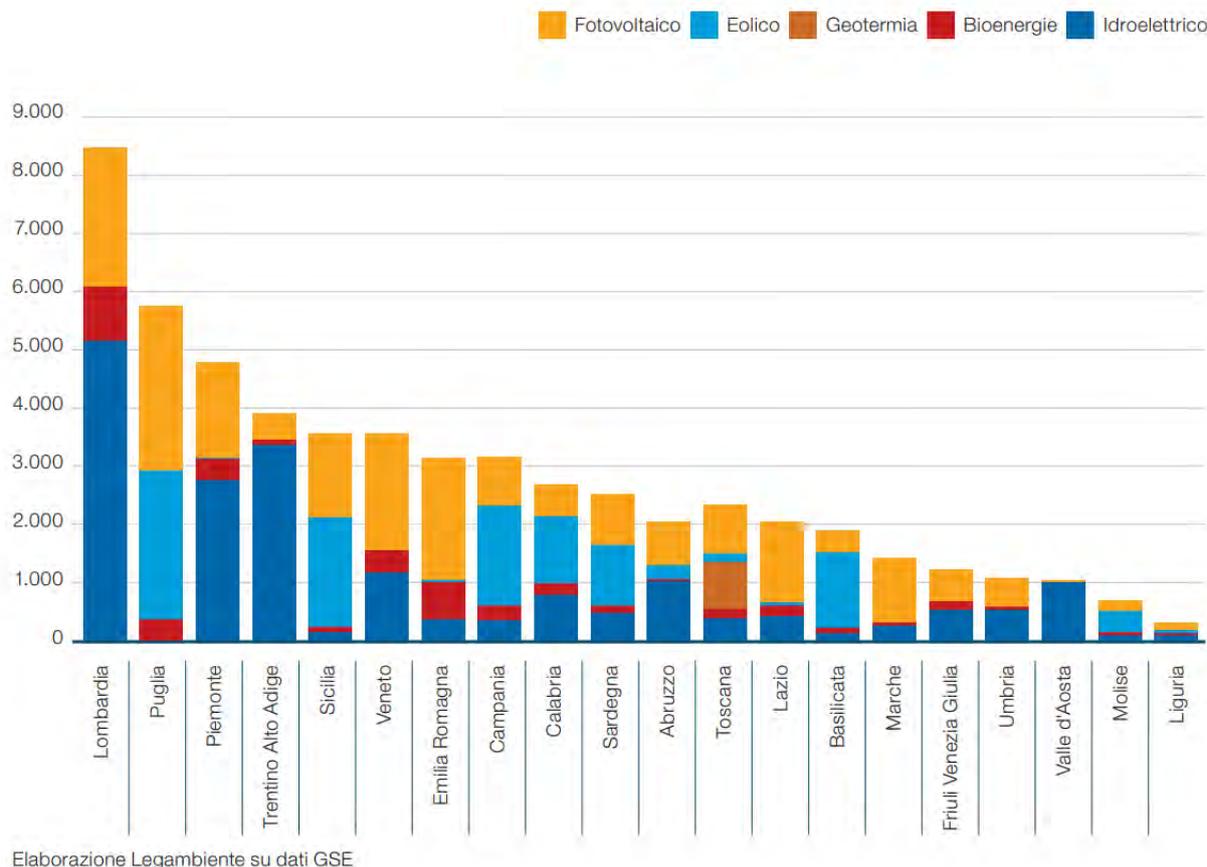
L'impianto grazie alla sua concezione, alle tipologie di strutture utilizzate e alle caratteristiche del sistema di monitoraggio vuole **collocarsi tra i progetti agrivoltaici innovativi e in grado di accedere agli incentivi previsti dal PNRR.**

La potenza installata sarà superiore ai 10 MW, pertanto, ai sensi del DL 77/2021 l'impianto 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.



3.3 Normativa regionale di riferimento in materia di FER

La regione Puglia si colloca tra i primi posti nelle regioni italiane per diffusione di impianti di produzione di energia elettrica da FER, come riportato nella classificazione di comunitàrinnovabili.it, per il fotovoltaico è la prima regione.



Diffusione delle rinnovabili nelle regioni Italiane

La Regione Puglia ha emanato la D.G.R. n. 35 del 23 gennaio 2007, recante “Procedimento per il rilascio dell’Autorizzazione unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e per l’adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle Infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio”

Con D.G.R. n. 827 del 8 giugno 2007, poi, è stato adottato il Piano Energetico Ambientale Regionale, quale documento strategico che definisce le linee di una politica di governo della Regione Puglia in merito alla domanda ed alla offerta di energia, incrociandosi con gli obiettivi della politica energetica nazionale e comunitaria, in termini di rispetto degli impegni presi con il Protocollo di Kyoto, e differenziazione delle risorse energetiche.

Nel 2014 la Regione Puglia ha avviato un percorso di aggiornamento del PEAR.

Nel 2010 è stata approvata la D.G.R. 3029 la “Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all’esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili”, al fine di adeguare la disciplina del procedimento unico di autorizzazione, già adottata con D.G.R. n. 35/2007, a quanto previsto dalle Linee Guida Nazionali ed è entrato in vigore il Regolamento Regionale n. 24 del 30



dicembre 2010 “Regolamento Attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 Settembre 2010 «Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili», recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia”, dichiarato successivamente illegittimo dalla sentenza del TAR di Lecce n. 2156/2011, laddove prevede un divieto assoluto di realizzare impianti a fonti rinnovabili nelle aree individuate come non idonee.

Nel 2012 è entrata in vigore la L.R. n. 25 del 24 settembre 2012 (dichiarata urgente ai sensi e per gli effetti dell'art. 53 della L.R. n. 7/2004), successivamente integrata e modificata dalle LL.RR. n. 38/2018 e 44/2018.

Tale legge recante “Regolazione dell’Uso dell’Energia da Fonti Rinnovabili”, da indicazione in merito alla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, all’aggiornamento del PEAR, ed all’adeguamento del R.R. n. 24/2010 a seguito dell’aggiornamento del PEAR.

Va comunque sottolineato che lo Scenario Strategico del PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), approvato nel 2015, auspica l’utilizzo dell’Agri-voltaico.

La **Regione Puglia nella DGR n. 400 del 15.03.2021** intitolata “Politica di coesione. Programmazione operativa FESR-FSE + 2021-2027. Primi indirizzi per la Programmazione regionale e avvio del processo di Valutazione Ambientale strategica.” al paragrafo 5.3.2 - Energie rinnovabili e suoli agricoli -, così motiva e sostiene l’opportunità di realizzare impianti agrivoltaici:

“... l'emergenza Climatica in atto impone in tutti i paesi una transizione energetica che abbia come obiettivo la decarbonizzazione in tempi estremamente rapidi. In questo scenario, così come previsto dal PNIEC – Piano Nazionale Integrato per l’energia ed il Clima – **gli impianti fotovoltaici dovranno passare dagli attuali 20 GW di potenza installata ad almeno 52GW, con una crescita superiore al 250%**. Diventa quindi fondamentale il ruolo degli impianti fotovoltaici per raggiungere gli obiettivi del PNIEC. Seguendo questo principio, negli ultimi anni è stato possibile integrare i due sistemi economici (agricoltura e fotovoltaico) in un unico sistema sostenibile fondato su energia pulita e rilancio dell’agricoltura locale.

Con il termine Agro-Voltaico (AGV), quindi, s’intende denominare un settore, non del tutto nuovo, ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo “ibrido” di terreni agricoli tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica attraverso l’installazione, sugli stessi terreni, di impianti fotovoltaici...

È evidente che sia meglio utilizzare superfici diverse dai terreni agricoli, ma tutti gli operatori “energetici” e i decisori politici sanno che gli ambiziosi obiettivi del PNIEC al 2030 non si potranno raggiungere senza una consistente quota di nuova potenza fotovoltaica costruita su terreni agricoli...

Perché ciò sia possibile, è necessario che siano adottati nuovi criteri di progettazione degli impianti, nuovi rapporti tra proprietari terreni/agricoltori, nuovi rapporti economici e nuove tecnologie emergenti nel settore agricolo e fotovoltaico. In altre parole, si ritiene che la gran parte degli impianti utility scale possa trovare il consenso di tutte le parti coinvolte (Autorità locali, organizzazioni agricole e imprese agricole e imprese energetiche), solo nello sviluppo del nuovo AGV 4.0.”

Infine, con sentenza del TAR Puglia, Lecce, Sez. III, del 4 novembre 2022, n. 1750, il Giudice ha riaffermato il suo precedente e consolidato orientamento in merito alla natura dell’agrivoltaico, ribadendo che quest’ultimo non si pone in un rapporto di genus ad species con il classico fotovoltaico, ribaltando la precedente sentenza n. 1367 del 1° settembre 2022, che aveva rappresentato un vero e proprio overruling giurisprudenziale, tornando ad affermare che all’agrivoltaico non fossero applicabili tutte le limitazioni previste dalla legge per i classici fotovoltaici, in virtù della propria capacità di conciliare la tutela dell’agricoltura e la necessità di produrre energia green anche alla luce delle recenti novità in materia come



le Linee Guida sull'agrivoltaico pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022, che dimostrano la sensibilità del legislatore verso questo tema e fanno presagire delle modifiche normative pensate ad hoc per tale tipo di impianto.

3.4 Sintesi delle procedure autorizzative necessarie

In base a quanto emerso dall'analisi normativa descritta nei paragrafi precedente, l'iter autorizzativo dell'impianto agrivoltaico Ruvo Lama Pagliara, considerando la sua potenza nominale e la localizzazione, può essere sintetizzato come rappresentato nella tabella che segue.

Procedura e normativa di riferimento	Competenza	Autorità competente
Valutazione di Impatto Ambientale D.Lgs. 152/2006 L 108/2021 e s.m.i.	Statale ai sensi dell'aggiornato allegato IV al D.Lgs 152/2006	MASE Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica Servizio V - VIA-VAS
Autorizzazione Unica D.Lgs 387/2003 Regolamento regionale n. 24/2010	Regionale	Regione Puglia Servizio energia e fonti alternative e rinnovabili

3.5 Coerenza con gli strumenti di pianificazione territoriale

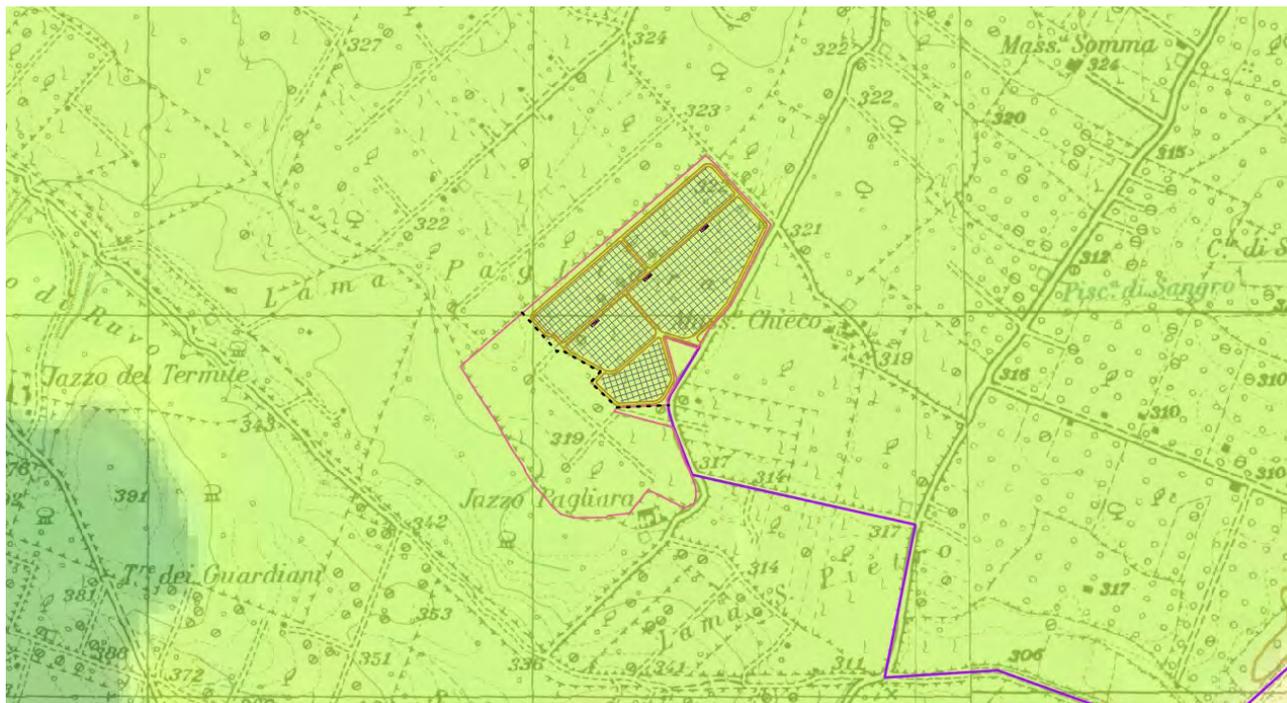
3.5.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) – Parco agrovoltaico

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)

3.5.2 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.

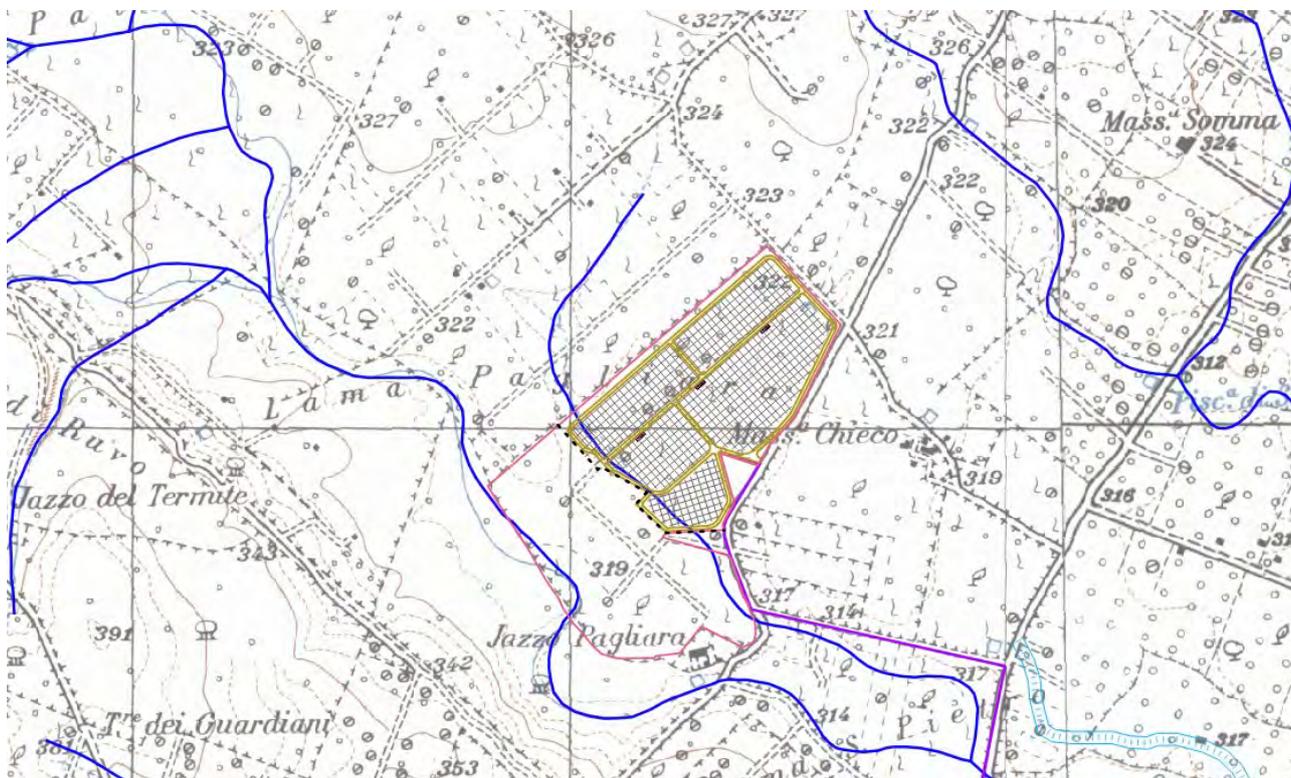
Tali impluvi carsici, denominati “Lame”, impostatesi spesso lungo lineamenti tettonici (faglie), svolgono tuttavia un’importante funzione di drenaggio delle piogge maggiormente intense e concentrate. I bacini del versante adriatico delle Murge, con corsi d’acqua tipo Lame, sono caratterizzati dalla presenza 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 ulivi, mandorleti 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.

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.

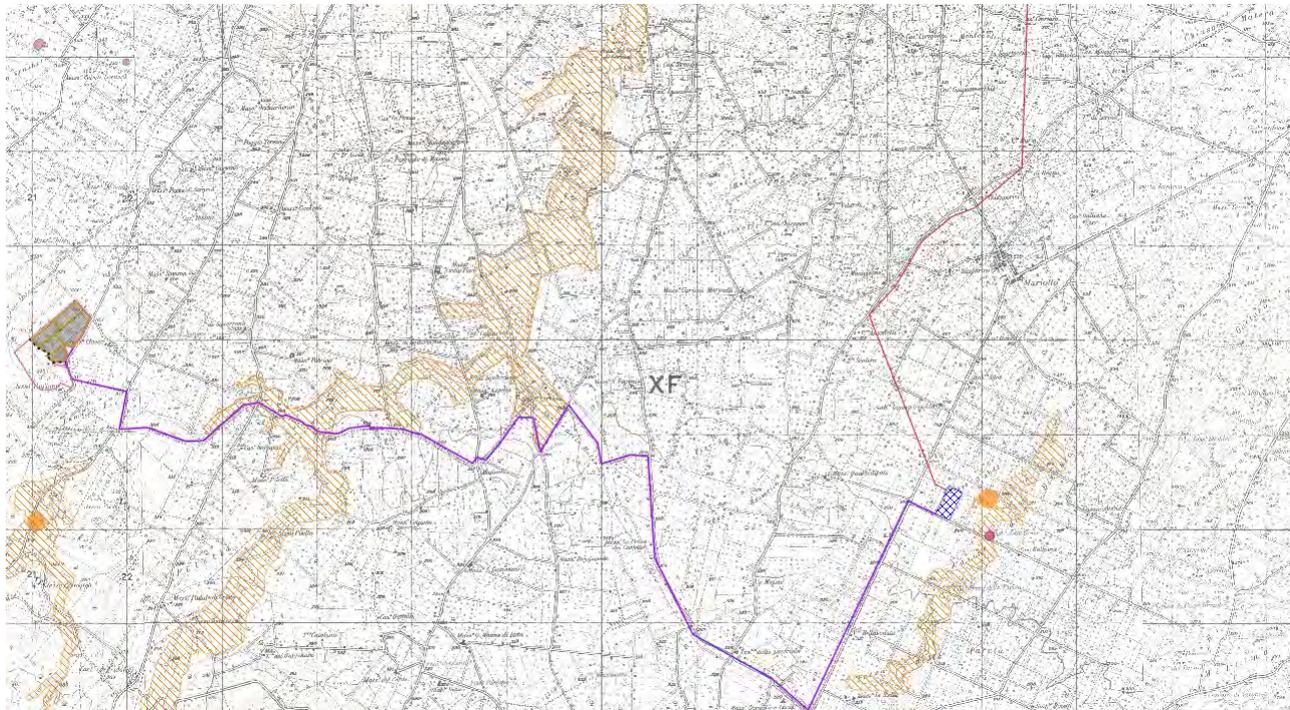
Nei paragrafi seguenti viene effettuata una disamina delle singole componenti ed una verifica delle interferenze progettuali.

- Componenti geomorfologiche



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

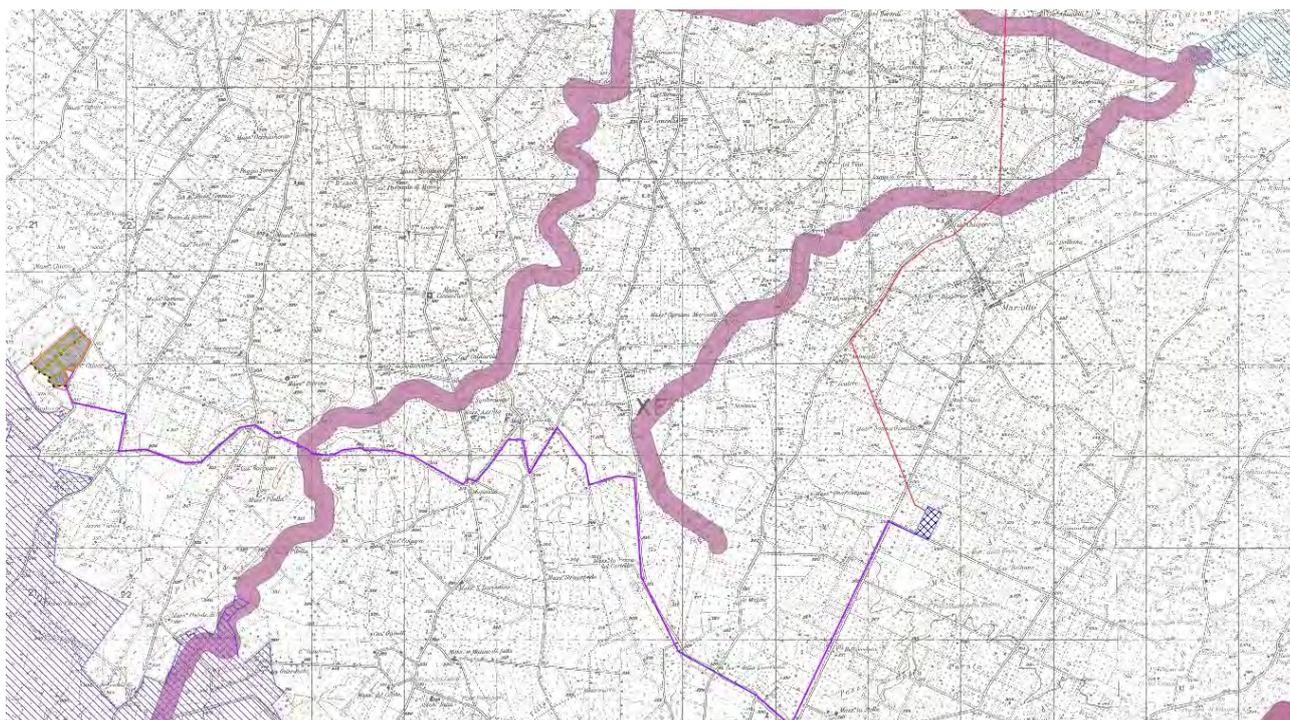
L'**interferenza** del cavidotto di vettoriamento con l'UCP "Lame e Gravine" è solamente una questione grafica, poiché va ricordato che il tracciato dell'elettrodotto percorrerà interamente strade pubbliche e infrastrutture o opere d'arte esistenti.



Inquadramento dell'impianto su componenti geomorfologiche del PPTR

3.5.3 Componenti idrologiche

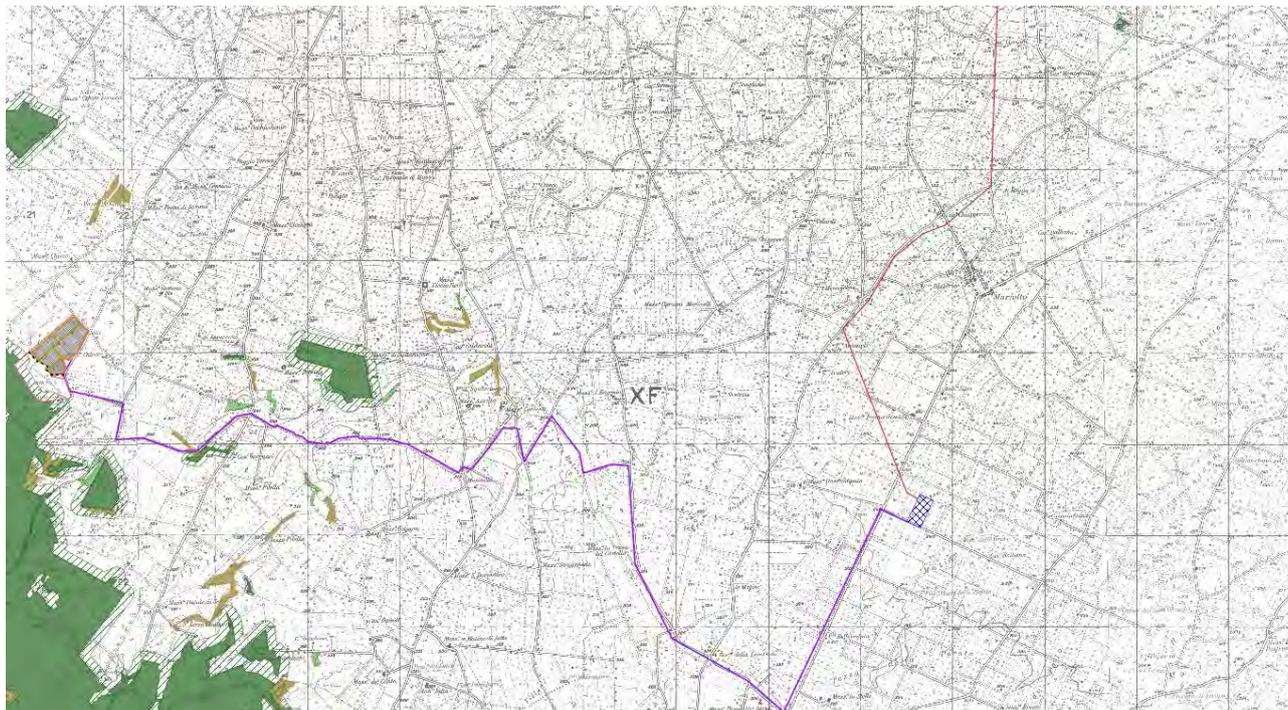
L'area interessata dalle opere non interferisce con le componenti idrologiche aggiornate dal PPTR, come aree soggette a vincolo idrogeologico.



Inquadramento dell'impianto su componenti idrologiche del PPTR

3.5.4 Componenti botanico vegetazionali

L'area interessata dalle opere non interferisce con le componenti botanico vegetazionali segnalate dal PPTR. Il cavidotto 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.

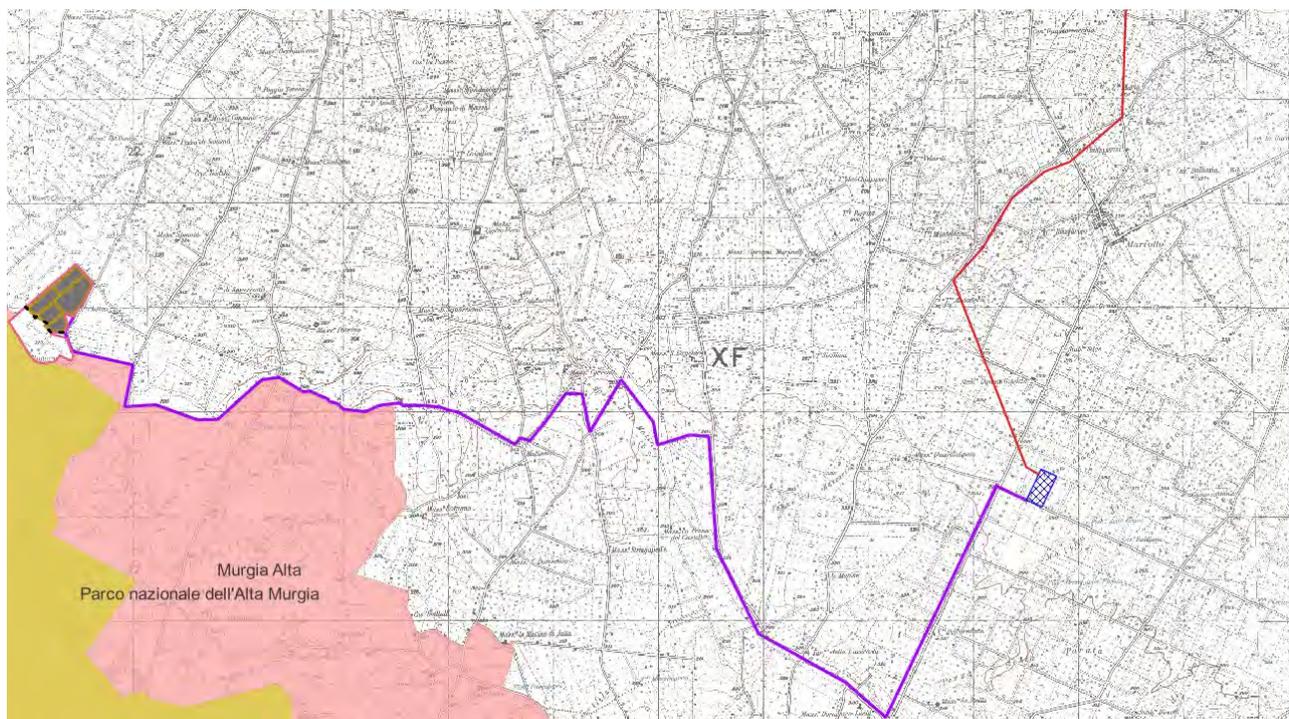


Inquadramento dell'impianto su componenti botanico vegetazionali del PPTR

3.5.5 Aree protette e siti naturalistici

L'area interessata dalle opere non interferisce con in sito SIC/ZPS Murgia Alta codice IT9120007;





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

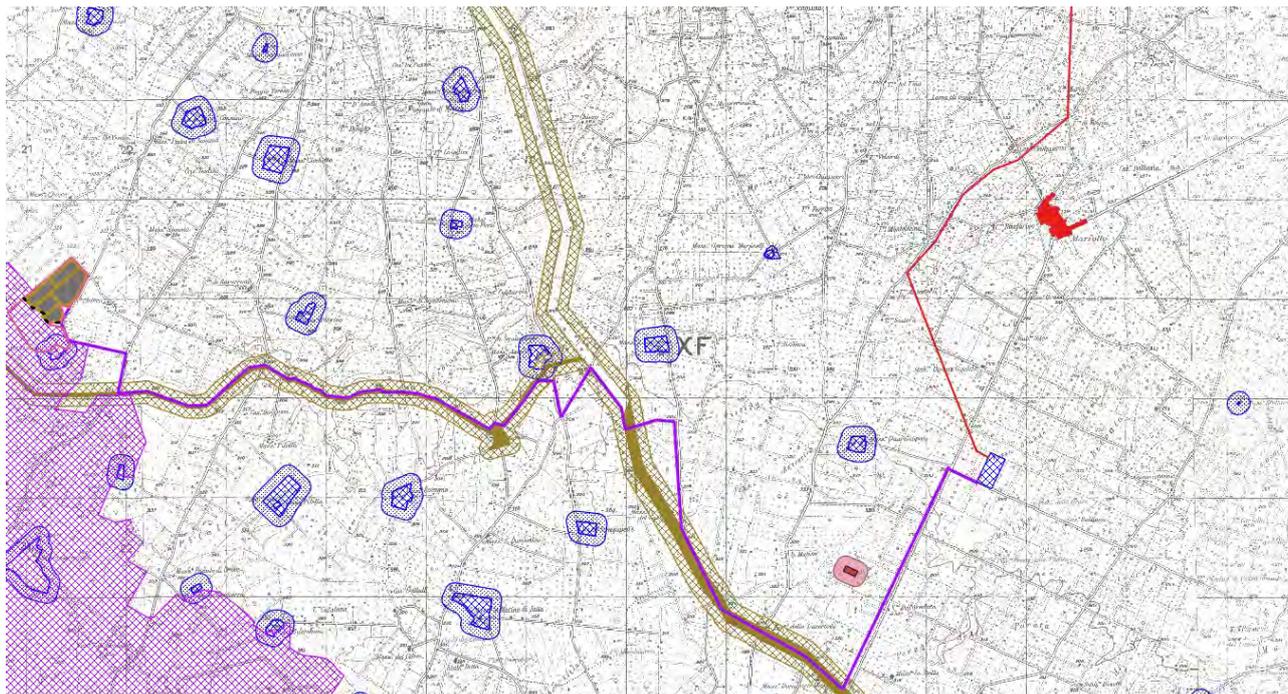
3.5.6 Componenti culturali e insediative

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 cavidotto di vettoriamento, come detto, correrà lungo strade pubbliche già esistenti, in parte individuate come UCP Rete Tratturi ed in particolare il “Regio Trattarello 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.

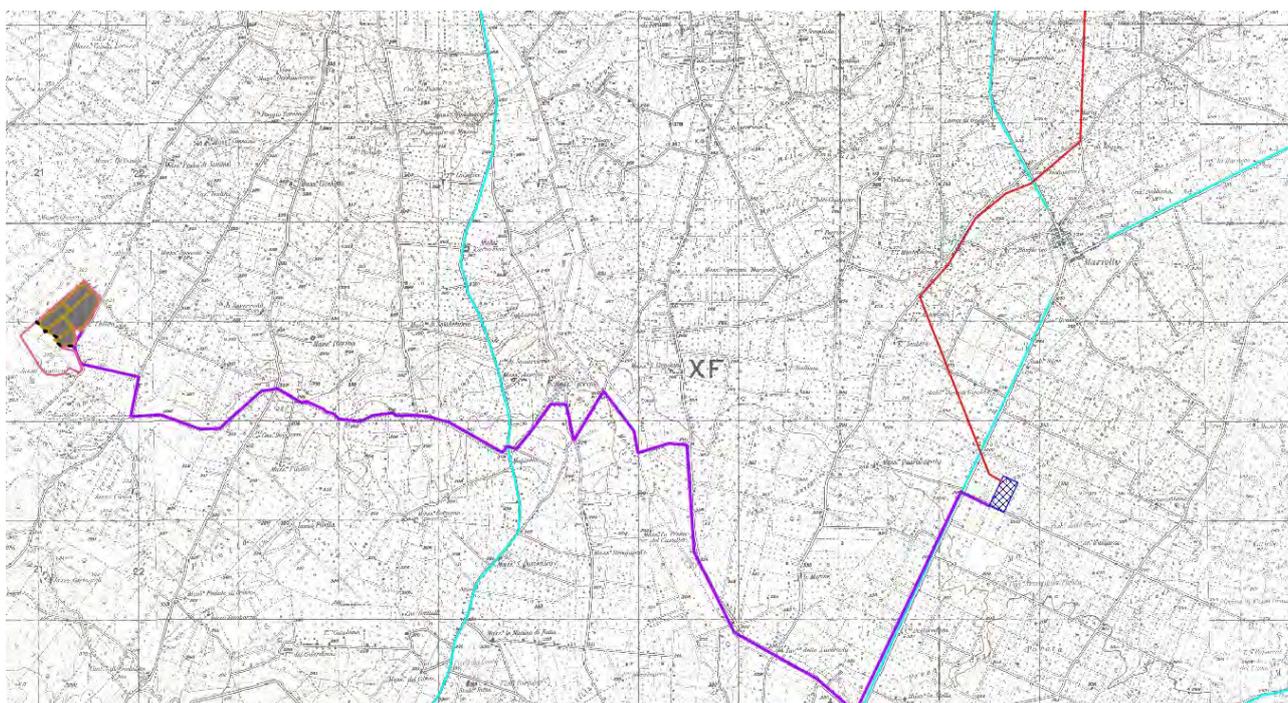




Inquadramento dell'impianto su componenti culturali e insediative del PPTR

3.5.7 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, si 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



3.5.8 *Definizione delle caratteristiche dell'area anche mediante documentazione fotografica*



Paesaggio agrario 1



Paesaggio agrario 2



Paesaggio agrario 3





Paesaggio agrario 4



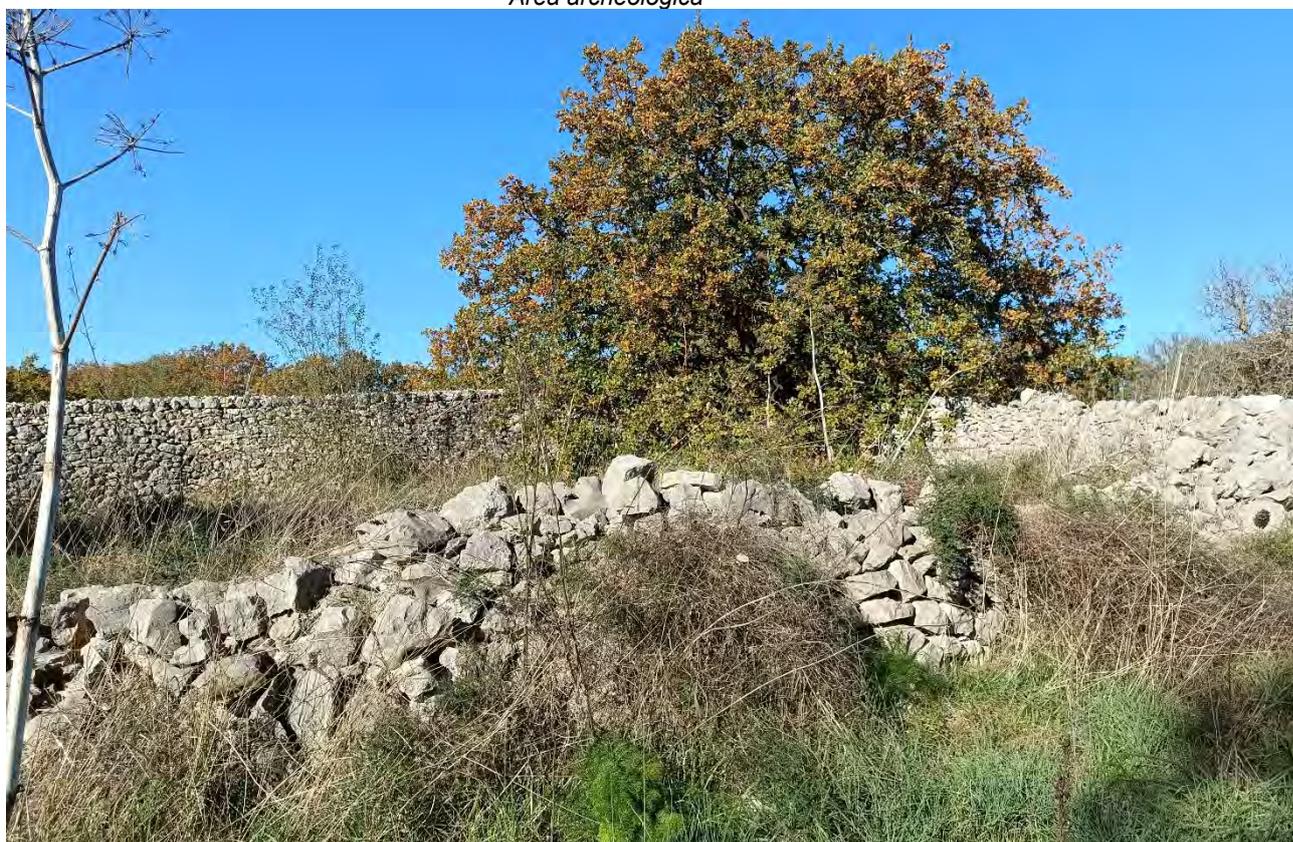


Paesaggio agrario 5





Area archeologica



Jazzo Piella





Filari di alberi 1





Filari di alberi 2





Regio Tratturello Canosa Ruvo



4 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO – COMPONENTE FOTOVOLTAICA

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 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.





Il layout di impianto



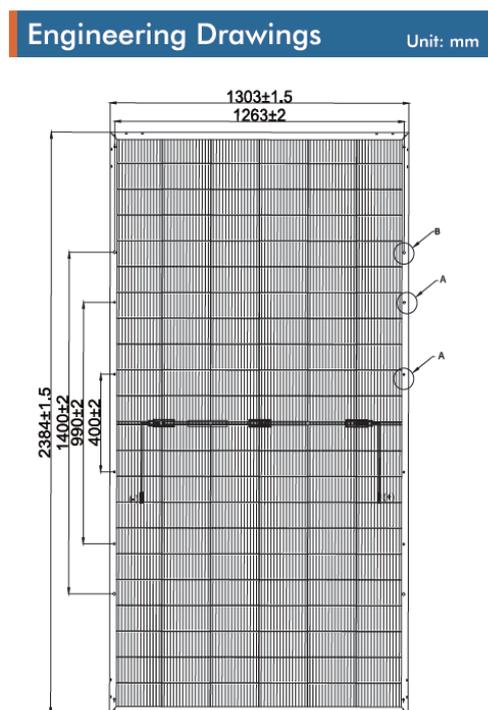
Schema di suddivisione in sottocampi



4.1 Moduli Fotovoltaici

Il modulo fotovoltaico scelto è in silicio monocristallino Huasun, modello Himalaia G12 DS720, da 132 Celle, con potenza del singolo modulo pari a 720 W. I moduli sono del tipo “bifacciali”, cioè in grado di convertire in energia elettrica anche la radiazione solare riflessa dall’ambiente circostante e incidente sul retro dei moduli. Si rimanda all’elaborato “disciplinare descrittivo degli elementi tecnici” per maggiori specifiche.

Si riporta di seguito un estratto della scheda tecnica con le principali caratteristiche del modulo utilizzato.



Dimensioni del modulo

Electrical Characteristics (STC*)						
HS-210-B132		DS700	DS705	DS710	DS715	DS720
Maximum Power	(Pmax)	700W	705W	710W	715W	720W
Module Efficiency	(%)	22.53%	22.70%	22.86%	23.02%	23.18%
Optimum Operating Voltage	(Vmp)	42.10V	42.25V	42.39V	42.54V	42.68V
Optimum Operating Current	(Imp)	16.63A	16.69A	16.75A	16.81A	16.87A
Open Circuit Voltage	(Voc)	50.13V	50.29V	50.44V	50.59V	50.74V
Short Circuit Current	(Isc)	17.43A	17.49A	17.55A	17.61A	17.67A
Operating Module Temperature						-40 to +85 °C
Maximum System Voltage						DC-1500V (IEC)
Maximum Series Fuse						30A
Power Tolerance						0~+5W
Bifaciality						85% ± 5%

*STC: Irradiance 1000 W/m², cell temperature 25 °C, AM=1.5. Tolerance of Pmax is within +/- 3%.



Principali caratteristiche elettriche del modulo fotovoltaico

4.2 Strutture di supporto a 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.

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 

Agrovoltaiico

I nostri obiettivi

-  Produzione elettrica sostenibile e carbon-free per supportare la transizione energetica della società
-  Conservazione della realtà agricola e del terreno per la produzione di cibo
-  Integrazione tra produzione elettrica e agricola, creando una situazione favorevole per tutti i soggetti coinvolti



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.

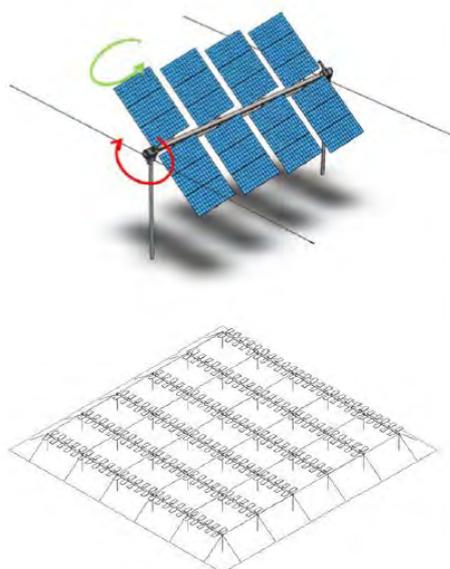
La tecnologia selezionata per l'impianto agrivoltaico Santa Barbara fa riferimento al tracker 3D T2.1, l'immagine seguente ne descrive le principali caratteristiche e i vantaggi.

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.

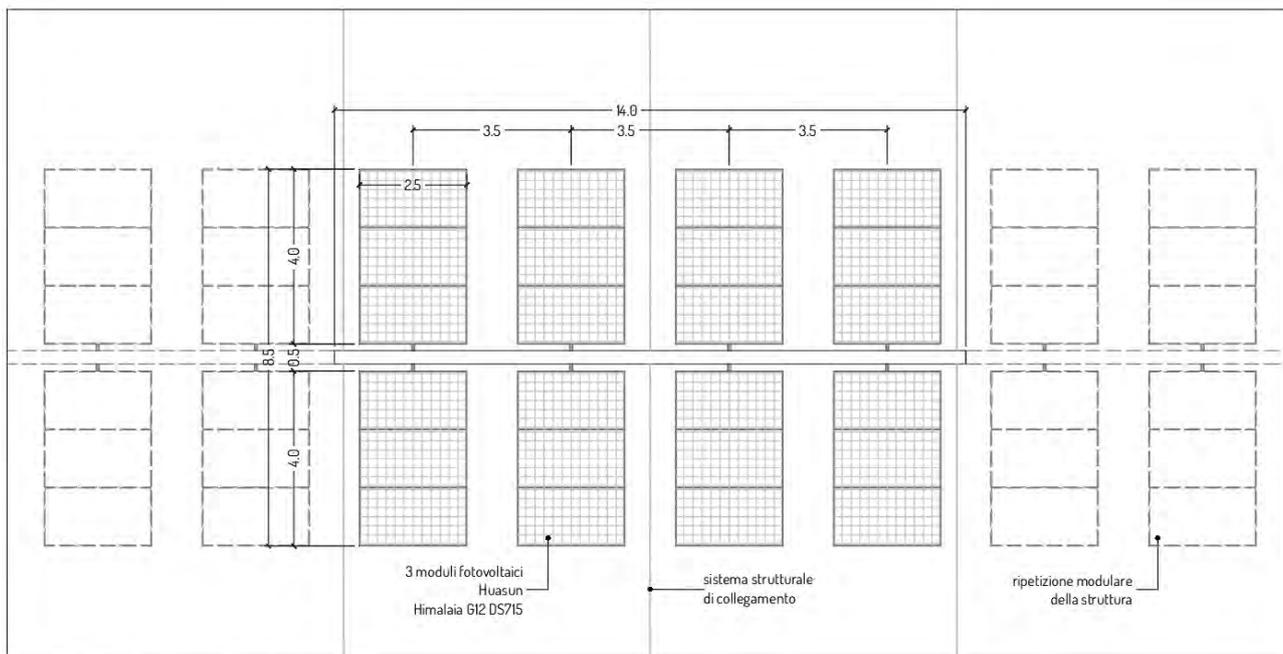
Nell'ambito dello sviluppo del progetto si è svolta una ottimizzazione dell'interdistanza tra le file basata su una stima modellistica degli ombreggiamenti sulle colture sottostanti per massimizzare i livelli di produzione agricola, in base ai risultati della ottimizzazione si è scelta una distanza massima 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.

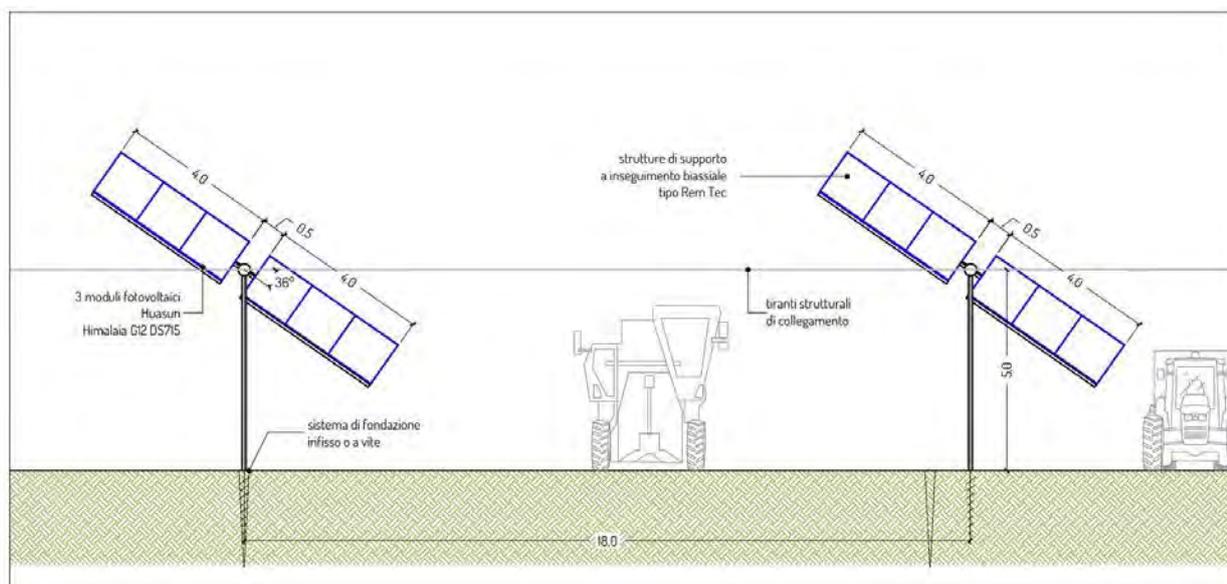
Si rimanda agli elaborati specialistici e allo Studio di Impatto Ambientale per i dettagli sugli studi agronomici e modellistici condotti.

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

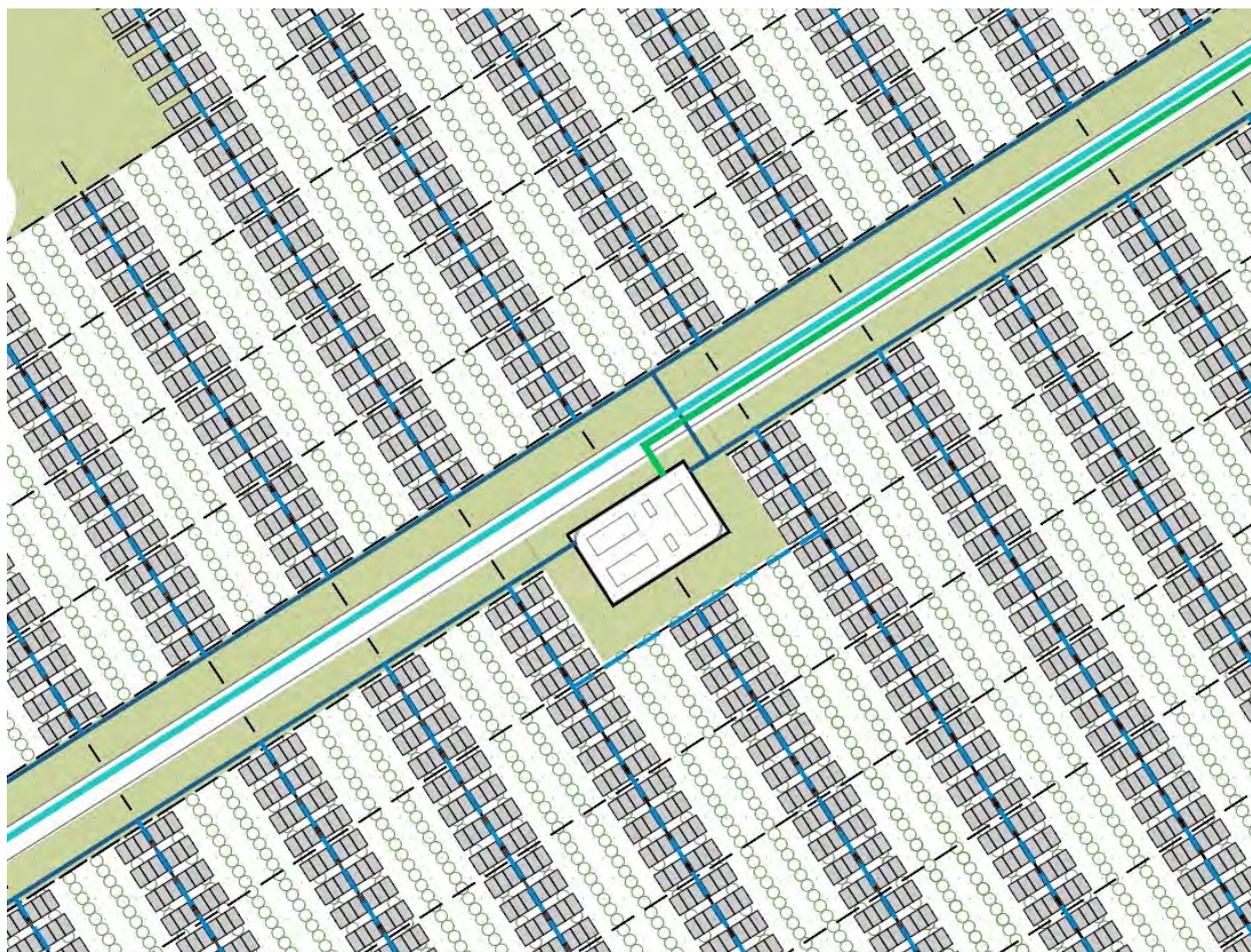


Sezione trasversale tipica



4.3 Cabine Power Skids e cabina di raccolta

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 saranno del 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.



Come accennato nella descrizione del layout, i Power Skids saranno collocati lungo le strade principali esistenti all'interno dell'azienda agricola; questo posizionamento consentirà di migliorare l'inserimento ambientale degli elementi e di minimizzare la lunghezza dei cavidotti interrati MT che convogliano l'energia prodotta fino alla cabina di raccolta e monitoraggio.

SCHEMA CABINE		
LOTTO	NOME CABINA	POTENZA kW
Campo 2	C2_A	4000
Campo 2	C2_B	4000
Campo 2	C2_C	4000



Denominazione delle cabine di campo



Immagine del modulo SMA Powerstation

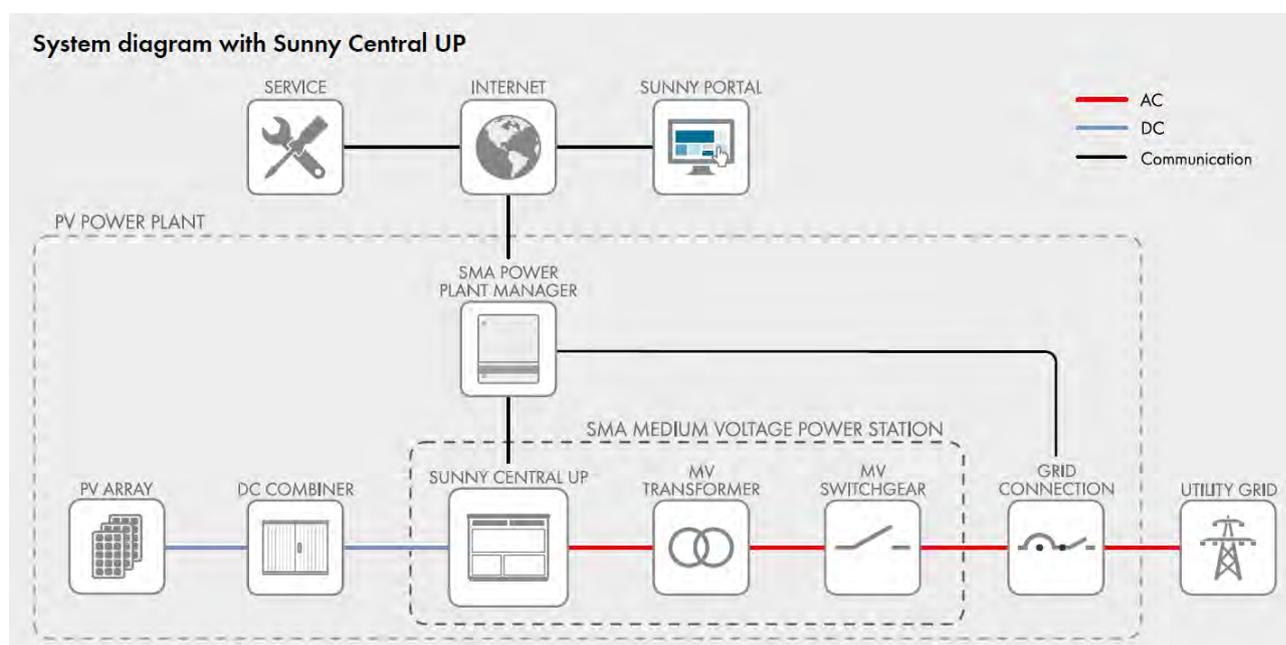
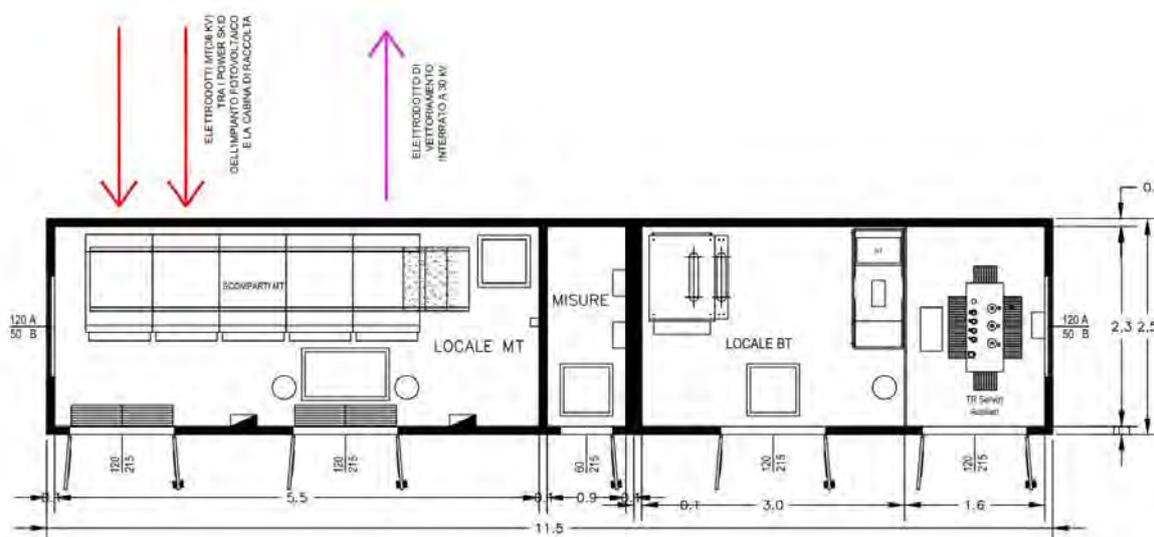


Diagramma elettrico dell'elemento SMA Powerstation

La **Cabina di Raccolta e monitoraggio** è anch'essa un elemento prefabbricato posta in prossimità dell'ingresso al campo agrivoltaico, questo piccolo edificio avrà il compito di raccogliere tutte le linee provenienti dai Power Skids tramite stalli arrivo linea e di convogliarle nel Cavidotto di vettoriamento tramite stallo partenza linea per la connessione alla rete. Al suo interno sono inoltre posizionati i quadri relativi alla fornitura di energia elettrica per i servizi ausiliari dell'impianto, necessari ad esempio alla movimentazione



dei tracker, il trasformatore per i servizi ausiliari ed i sistemi di monitoraggio e controllo per la verifica dell'impatto sulle colture, risparmio idrico, produttività agricola e recupero della fertilità del suolo.



Cabina di Raccolta, posizionamento e partenza del cavidotto MT di Vettoriamento

4.4 Sistema di accumulo energia BESS

Si prevede l'integrazione di un sistema di accumulo elettrico (BESS – Battery Energy Storage System) all'interno dell'impianto fotovoltaico per stabilizzare l'immissione di energia in Rete nonostante le fluttuazioni della risorsa primaria e i necessari servizi di manutenzione. Inoltre, un sistema di accumulo di energia fornisce capacità di stoccaggio con dispacciabilità controllata, in cui l'energia immagazzinata viene rilasciata quando i prezzi sul mercato spot raggiungono una certa soglia.

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà accumulata nelle ore di picco ed immessa nella RTN durante le ore di bassa produzione. Non si prevede accumulo di energia prelevata dalla rete. La potenza del sistema di accumulo elettrochimico non andrà ad incidere sulla potenza totale in immissione atteso che questo funzionerà quando l'impianto fotovoltaico immetterà in Rete una potenza inferiore a quella nominale.

La tecnologia più promettente, per le applicazioni di accumulo distribuito di taglia medio-grande, è quella delle batterie agli ioni di litio che presenta una vita attesa molto lunga (fino a 5000 cicli di carica/ scarica a DOD 80%), un rendimento energetico significativamente alto (generalmente superiore al 90%) con elevata energia specifica. Esse sono adatte ad applicazioni di potenza, sia tradizionali, sia quelle a supporto del sistema elettrico. Le caratteristiche delle batterie litio-ioni in termini di prestazioni relative alla potenza specifica, energia specifica, efficienza e durata, rendono queste tecnologie di accumulo particolarmente interessanti per le applicazioni "in potenza" e per il settore dell'automotive.

Nel caso specifico saranno utilizzati accumulatori a ioni di litio (LFP: litio-ferro-fosfato) che permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale.

Le batterie sono alloggiare all'interno di container e sono raggruppate in stringhe. Le stringhe vengono messe in parallelo e associate a ciascun PCS attraverso un Box di parallelo che consente l'interfaccia con il PCS.

Le batterie sono di tipo ermetico e sono in grado di resistere, ad involucro integro, a sollecitazioni termiche elevate ed alla fiamma diretta. Esse non costituiscono aggravio al carico di incendio.

Di seguito si riportano i dati della singola cella:



Battery Pack		
General		
Model	LUNA2000-2.0MWH-1H0	LUNA2000-2.0MWH-2H1
Cell Material	LFP	LFP
Pack Configuration	16S 1P	18S 1P
Rated Voltage	51.2 V	57.6 V
Nominal Capacity	320 Ah / 16.38 kWh	280 Ah / 16.13 kWh
Supported Charge & Discharge Rate	≤ 1 C	≤ 0.5 C
Weight	≤ 140 kg	≤ 140 kg
Dimensions (W x H x D)	442 x 307 x 660 mm	442 x 307 x 660 mm

Le celle sono collegate in serie (16 oppure 18) per raggiungere la tensione massima in corrente continua al PCS (inverter bidirezionali CC/CA) e parallelati per raggiungere la potenza e la capacità di progetto (2 MWh per Container)

4.4.1 Il pcs

Il PCS (Power Conversion System), oltre alle batterie di accumulo elettrochimico, è un componente fondamentale per il sistema di accumulo, esso fa da "ponte" tra gli accumulatori e la rete elettrica.

Il PCS serve per controllare e gestire i flussi bidirezionali di energia permettendo alle batterie di caricarsi o scaricarsi secondo le diverse esigenze, attraverso le conversioni AC/DC e viceversa.

Il PCS nel caso specifico sarà formato da 5 inverter bidirezionali montati su un BOX DC di parallelo dove il lato CC sarà collegato alle batterie e l'altra parte in AC sarà collegata al quadro di parallelo BT prima della trasformazione BT/MT e il collegamento alla rete.





LUNA2000-200KTL-H0
 Technical Specifications

Electrical	
Max. Input Voltage	1,500 V
Nominal Input Voltage	1,200 V
Max. Branch Current for Battery Rack Side	321 A
Max. Branch Current for PCS Side	193 A
Number of DC Circuit Breaker	14
Max. Input Number of Battery Rack	9
Max. Input Number of PCS	5
Max. Convergence Capacity	5 x 193 A
Protection	
DC Overcurrent Protection	Yes
Environment	
Operating Temperature Range	-30°C – 60°C
Relative Humidity	0 – 100%
Max. Operating Altitude	4,000 m
General	
Cable Entries	Top in for PCS & Bottom in for Battery Rack
Dimensions (W x H x D)	2,040 x 1,415 x 975 mm
Weight (Without Smart PCS)	≤ 750 kg
DC Connector / AC Connector	OT Terminal
Protection Degree	IP55
Installation Options	Grounding

Efficiency	
Max. Efficiency	99.0%
DC Side	
Rated DC Voltage	1,180 V
Max. DC Voltage	1,500 V
Operating DC Voltage Range	1,180 V – 1,500 V
Max. DC Current	207.6 A
Max. Number of Inputs	1
AC Side	
Rated AC Active Power	200,000 W @40°C
Rated AC Voltage	800 V
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Max. AC Current	173.2 A
Adjustable Power Factor Range	-1 ... +1
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Protection	Yes
DC Surge Protection ¹	Type II
AC Surge Protection ¹	Type II
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
Ethernet	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	875 x 820 x 365 mm
Weight	≈ 85 kg
Operating Temperature Range	-25°C – 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 – 100%
DC Connector	OT/DT Terminal
AC Connector	OT/DT Terminal
Protection Degree	IP55
Topology	Transformerless

Dati PCS con n. 5 inverter

Dati Inverter

LUNA2000-2.0MWH-1H0/2H1
 Smart String ESS



- 
More Energy
- 
Optimal Investment
- 
Simple O&M
- 
Safe & Reliable

Battery Container		
Model	LUNA2000-2.0MWH-1H0	LUNA2000-2.0MWH-2H1
DC Rated Voltage	1,200 V	1,250 V
DC Max. Voltage	1,500 V	1,500 V
Nominal Energy Capacity	2,064 kWh	2,032 kWh
Rated Power	344 kW * 6	338.7 kW * 3
Container Configuration (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm	6,058 x 2,896 x 2,438 mm
Container Weight	≤ 38 t	≤ 39 t
Operation Temperature Range	-30°C – 55°C	-30°C – 50°C
Storage Temperature Range	-40°C – 60°C	-40°C – 60°C
Operation Humidity Range	0 – 100% (Without Condensation)	0 – 100% (Without Condensation)
Max. Operating Altitude	4,000 m	4,000 m
Cooling Method	Smart Air Cooling	Smart Air Cooling
Configuration of HVAC	8 HVACs	8 HVACs
Fire Suppression Agent	FM-200 / Novec 1230™	FM-200 / Novec 1230™
Communication Interface	Ethernet / 3P	Ethernet / 3P
Communication Protocol	Modbus TCP / IEC104	Modbus TCP / IEC104
Protection Degree	IP55	IP55
Certificates (more available upon request)		
Environment	RoHS	
Safety & Electrical	IEC62477-1, IEC62940-1, IEC61000-6-2, EN50511, UL9540A, IEC62918, UN38.3, etc.	

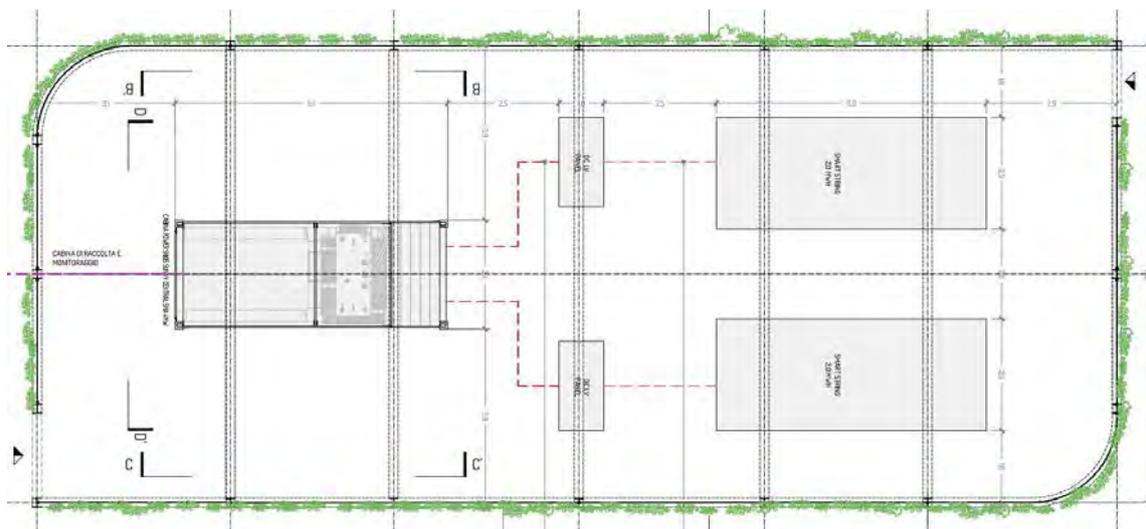
Dati Accumulo Container

Disposizione interna



L'impianto di accumulo sarà costituito da 6 Container Batteria ognuno di capacità pari a 2 MWh e 12 DC -DC Converter di potenza pari a 500 kW disposti ed assemblati nei 3 sottocampi per dare una potenza complessiva pari a 6 MW.

In particolare, si realizzeranno delle piazzole aventi potenza totale di 1 MW composte da 2 DC – DC Converter collegati a 2 Container batteria per ogni sottocampo. Ogni DC – DC Converter sarà collegato all'ingresso CC batterie dell'Inverter posizionato all'interno del sottocampo di appartenenza.



Schema a blocchi del sistema di accumulo BESS con componenti principali di impianto

4.4.2 Inserimento ambientale, visivo e funzionale del modulo integrato power skid + sistema BESS

Come esplicitato nel capitolo precedente , si è optato per la scelta progettuale di distribuire nei campi dei moduli integrati, che ospitano sia le cabine Power skid , sia i moduli BESS , in modo da avere dei manufatti di dimensioni più contenuta e più facilmente integrabili a livello spaziale.

Ciò rende possibile la creazione di “stanze verdi” a schermatura di questi moduli integrati, che pertanto risulteranno completamente integrati nel paesaggio agricolo ed eviteranno l'effetto detrattore dato dall'inserimento di elementi industriali prefabbricati, avulsi da tale contesto.

La schermatura visiva di questi moduli integrati è realizzata mediante una struttura metallica, in tubolare di ferro zincato, alla quale è ancorata una rete di supporto per del verde rampicante.

Al raggiungimento di un opportuno livello di accrescimento delle specie rampicanti l'effetto visivo d'insieme sarà pertanto di una “stanza verde” , che schermanà completamente la vista dei manufatti al suo interno.

Gli spazi di accesso, sicurezza e di manutenzione intorno ai componenti del sistema sono stati dimensionati in modo opportuno, al fine di garantire tali requisiti senza ricorrere a operazioni di smontaggio e rimontaggio delle schermature, salvo casi eccezionali.

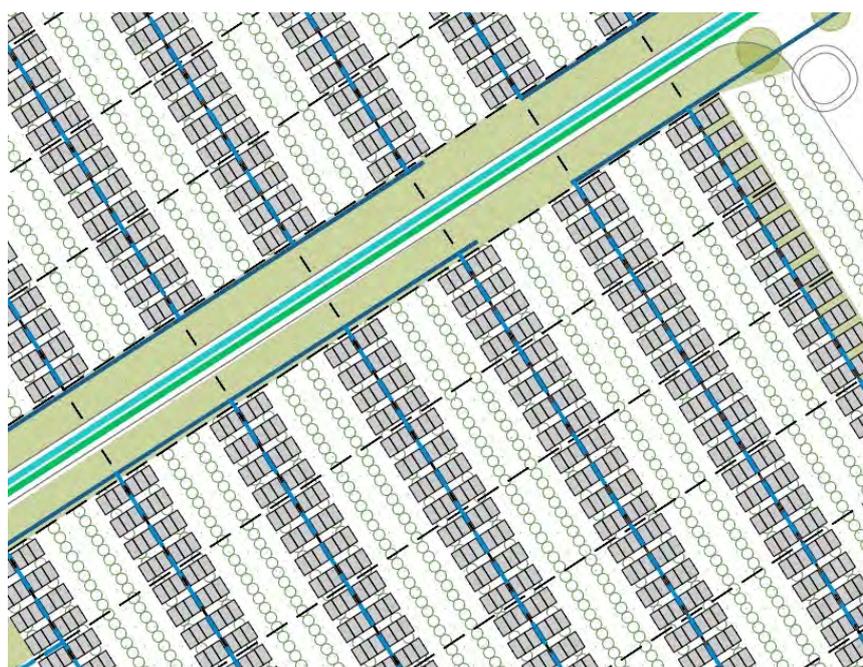




Fotoinserimento delle opere di mitigazione delle cabine e BESS

4.5 Cavidotti interrati BT

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:

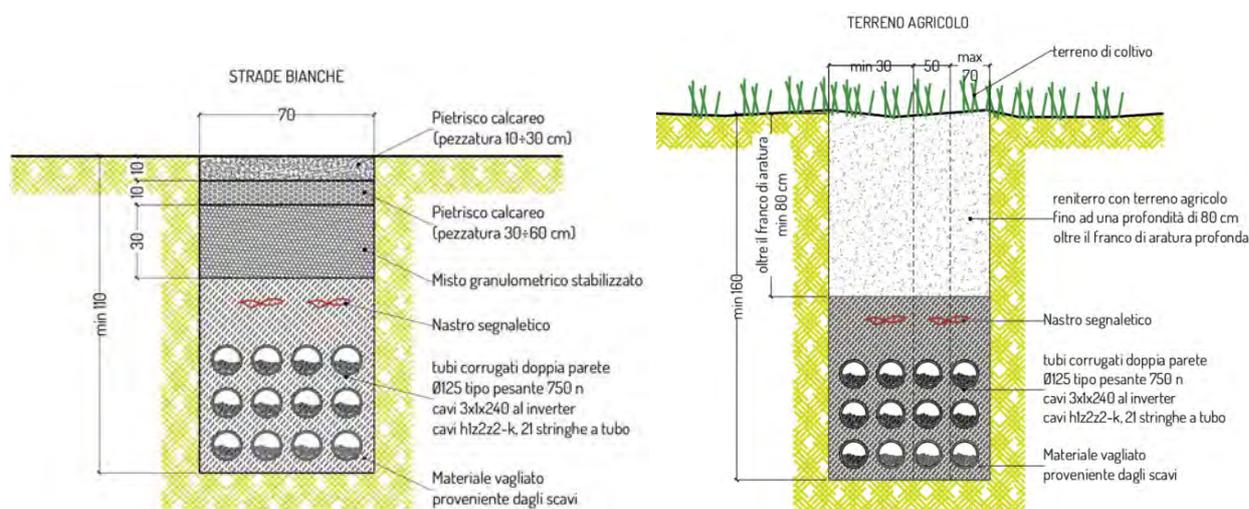
- strade bianche aventi sezione di scavo minima di 110 cm composta da materiale vagliato proveniente dagli scavi, misto granulometrico stabilizzato (30 cm) e pietrisco calcareo;
- terreno agricolo in campo con sezione approfondita rispetto alla prima, composta da materiale vagliato proveniente dagli 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 mm² per le linee di distribuzione F.M.
- 1,5 mm² per le linee di distribuzione luce
- 0,5 mm² 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 16mm² 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



4.6 Cavidotti interrati MT

I cavidotti interrati MT collegheranno i Power Skid , localizzati nel 3 sottocampi alla cabina di raccolta e monitoraggio localizzata a sud del campo agrivoltaico.

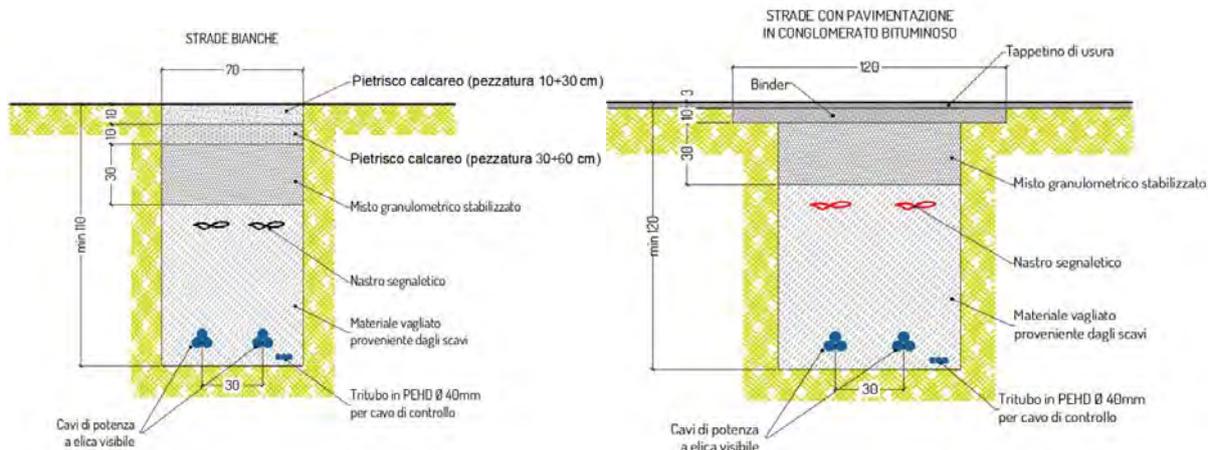
Questi cavidotti sono stati posizionati in via prevalente lungo strade bianche di manutenzione, interne ai campi.

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

5 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO – COMPONENTE AGRICOLA

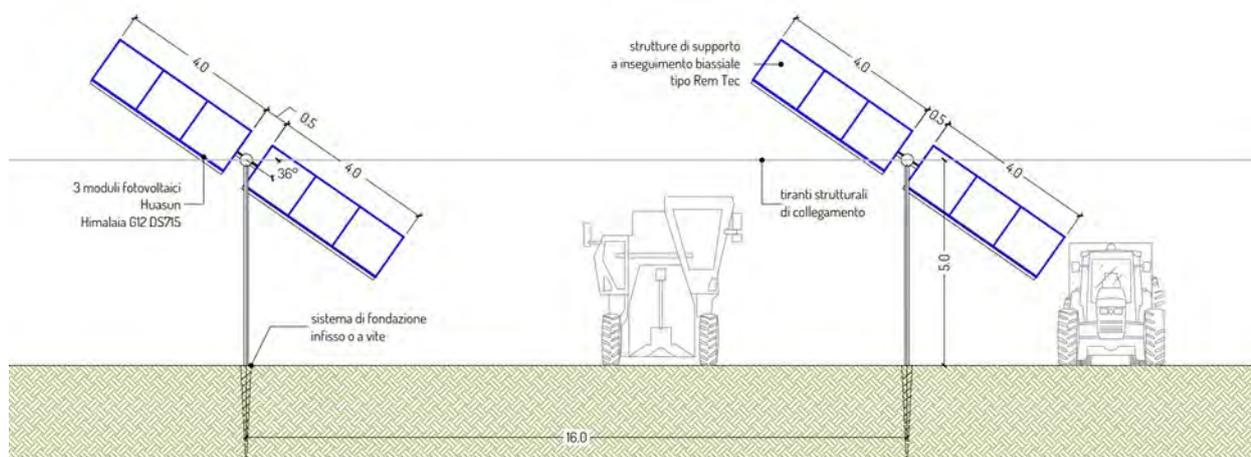
Attualmente quasi tutta la superficie è coltivata a seminativo non irriguo con alternanza di colture cerealicole e leguminose per circa 18 ettari (campo 2) e mandorleto con cultivar Filippo Ceo circa 2 ettari (campo 1).



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.

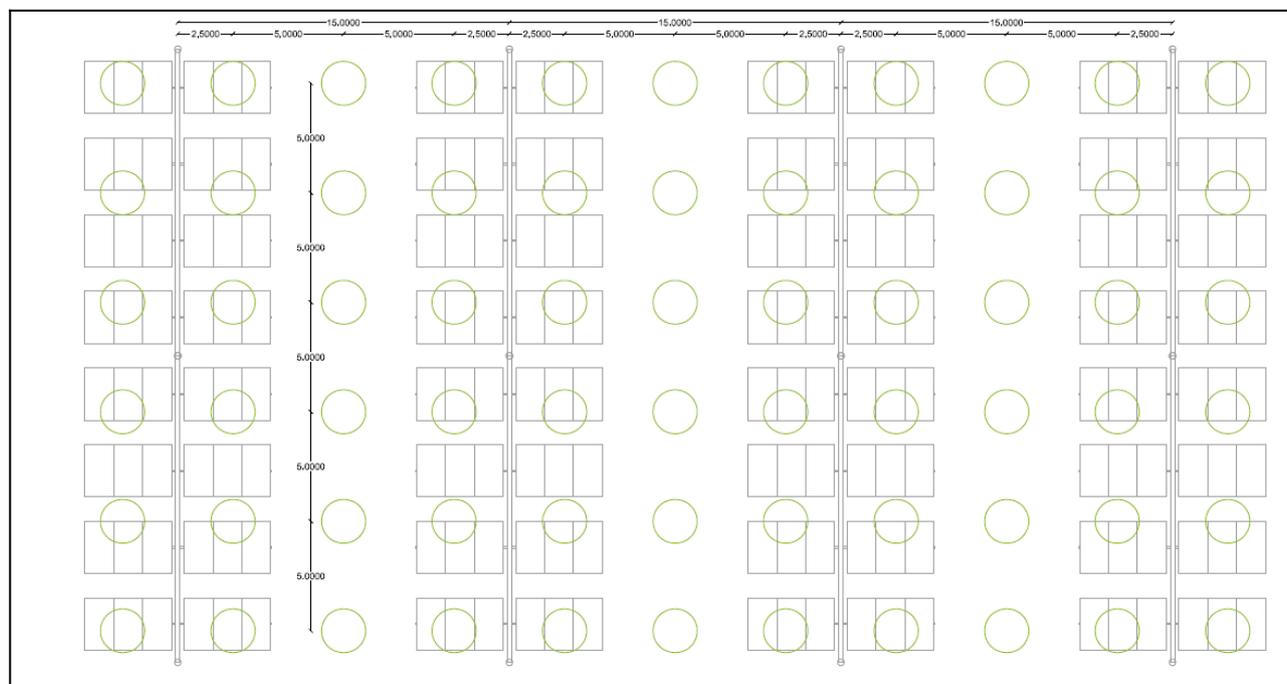


Schema di lavorazione

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 garantiranno 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.



Sesto d'impianto del mandorleto presente al Campo 1



5.1 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 vernive al di sotto dei tiranti posizionati sulle aree superiori e inferiori della superficie;

Colture frutticole

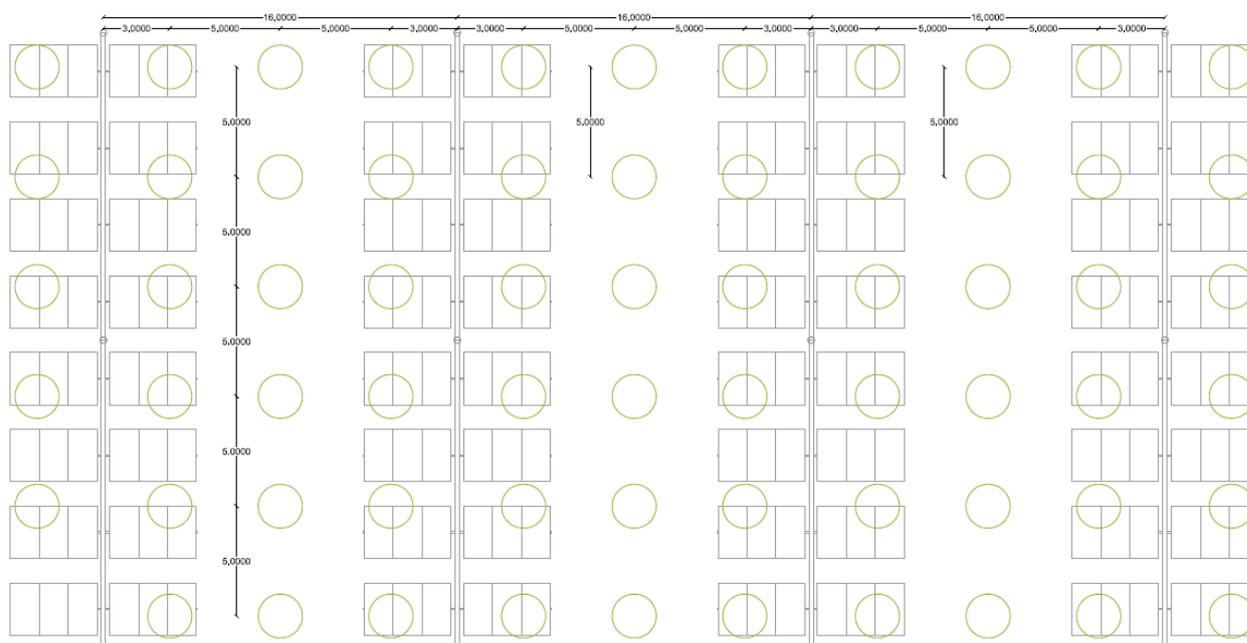
L'attuale superficie di 18,5 ettari sarà gradualmente convertita ad arboreto da frutto, considerato coltura ad alto reddito rispetto al seminativo in genere. Le due specie scelte, presenti già largamente nelle aree limitrofe e che garantiscono una buona produzione, tranne nel caso di eventi meteorici 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 latifolia 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.



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 (<i>Cynara cardunculus</i>)	Tipologia rifiorante con doppia produzione (Carciofi invernali e carciofini primaverili). 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 posso 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> <p><u>Broccoli:</u> 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.</p>



6 CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Nel capitolo seguente vengono trattati con maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi. Partendo dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, (Giugno 2022), possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti.

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale. Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli. La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività, comprese quelle agro meccaniche, legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività). In sintesi, l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema



agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico.

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici. I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini. In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

In conclusione, ed in sintesi, si ritiene dunque che:

Il rispetto dei requisiti A e B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come **agrivoltaico**. Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2.

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di **impianto agrivoltaico avanzato** e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.



Il rispetto dei requisiti A, B, C, D ed E sono preconditione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 *Sviluppo del sistema agrivoltaico*, come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.



7 VERIFICA DEL RISPETTO DEI REQUISITI RICHIESTI DALLE LINEE GUIDA

Con riferimento al sito in esame, si analizza la possibilità di rispettare i requisiti richiesti dalle *Linee guida* per gli impianti agro voltaici.

o **Requisiti A.**

A.1 → Le *Linee Guida* prevedono che vi sia un minimo di superficie destinato alla coltivazione che deve essere almeno il 70% della superficie totale dell'impianto

Il calcolo rispetto alle aree occupate dal progetto è rappresentato nella seguente tabella:

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%

A fronte di una superficie totale di ha 12,6 quella destinata all'impianto sarà di ha 11 della quale solo un 10% non sarà utilizzabile ai fini prettamente agricoli, perché occupata dalle strutture di supporto dei moduli (pilastri e controventi).

A.2 → Le *Linee Guida* prevedono che la percentuale di superficie complessiva massima coperta dai moduli (LAOR) debba essere inferiore al 40%

Il calcolo del LAOR di progetto è rappresentato nella seguente tabella:

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%

A fronte di una superficie agricola di ha 11 su cui verranno installati i pannelli orientabili, la superficie coperta dai moduli è di ha 0.4 che corrisponde al 37% essendo l'impianto riconducibile alla tipologia 1.

o **Requisiti B.**

- **B.1** → Le *Linee Guida* prevedono la continuità dell'attività agricola; pertanto, gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono due ovvero:
 - L'esistenza e la resa della coltivazione – B.1a



- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo – B.1b

Per la verifica del requisito B.1a, al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica su quella agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere considerato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo.

Il prodotto storicamente coltivato sulle superfici oggetto d'impianto è il foraggio, tuttavia, per la necessità di ottenere consistenti risparmi idrici sull'irrigazione, si è fatta la drastica scelta che oggi costituisce il nuovo, seppur molto più redditizio e diversificato, ordinamento colturale. Pertanto, in riferimento alla continuità colturale è necessario fare riferimento a questa diversificazione delle colture programmate post impianto. Per cui il confronto necessario è stato fatto su questa base.

Il nuovo indirizzo colturale, peraltro, consentirà di produrre materie prime derivanti dall'allevamento apistico.

Per la **verifica del requisito B.1a** è necessario quindi effettuare un confronto tra la produzione lorda vendibile del foraggio e la somma delle produzioni lorde vendibili delle colture rientranti nel nuovo piano colturale cui si aggiunge l'attività apistica.

Il confronto è dettagliato nella tabella di calcolo che segue. I prezzi indicati sono stati ricavati dal Formulario delle produzioni standard (PS) del 2017 messo a disposizione dal CREA ([Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca in Politiche e Bioeconomia](#)).

- Bilancio ante operam → foraggio:450 €/ha
- Bilancio post operam → Piante aromatiche, medicinali e da condimento 27.556 €/ha

Con una **differenza positiva Post Operam di 27.106 /ha**, senza contare il prezzo dei prodotti dell'attività apistica.

- **B2** →Le Linee Guida prevedono che vi sia una producibilità elettrica minima: in base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60% di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 FV_{standard}$$

Infatti, risulta:

$$FV_{standard} = 1.370 \text{ kWh/kWp/anno}$$

$$FV_{agri} = 1.941 \text{ kWh/kWp/anno}$$



Pertanto, la produzione FV_{agri} risulta essere pari a circa 1,41 volte la $FV_{standard}$, quindi risulta essere non solo maggiore del parametro minimo richiesto, ma corrisponde a più del doppio di questo parametro.

○ **Requisito C.**

Le *Linee Guida* prevedono che l'impianto agrivoltaico adotti soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra. L'impianto ipotizzato sui terreni di Bari Ikea si identifica secondo le *Linee Guida* nella tipologia 1, questo tipo di impianto prevede moduli sopraelevati ad una altezza minima tale da permettere la coltivazione di tutta la superficie sottostante.

Nell'ipotesi progettuale si configura quindi una soluzione in cui vi è un doppio uso del suolo e un'integrazione massima tra l'impianto e coltura, in questo tipo di sistema la superficie occupata dall'impianto e la superficie occupata dalla coltura coincidono, anche se solo parte della stessa verrà sfruttata per le coltivazioni, volendo mantenere una fascia di rispetto e di sicurezza dalle installazioni.

L'utilizzo di particolari strutture di supporto a inseguimento monoassiale consente un'altezza al mozzo delle strutture pari a 1.70 m, come detto, l'intera superficie agricola al di sotto dell'impianto è utilizzabile per le coltivazioni, a meno di un 10% occupato dai pilastri delle strutture di supporto.

La configurazione dell'impianto punta ad essere avanzata e ad accedere ai contributi previsti nel PNRR.

○ **Requisito D.**

Le *Linee Guida* secondo il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali durante tutto il periodo di funzionamento dell'impianto vi siano sistemi di monitoraggio che permettano di verificare l'effettivo risparmio idrico (D.1) e la continuità dell'attività agricola (D.2).

- **D.1** → Sui terreni oggetto d'impianto verrà realizzata una coltivazione di erbe aromatiche per cui non si ritiene necessario approfondire questo punto. Il requisito risulta soddisfatto in quanto nella zona indagata queste colture vengono irrigate solo in casi straordinari di necessità, mentre la coltura precedente necessitava di elevatissimi volumi irrigui. Il valore ambientale di questa scelta riguarda anche le fonti di approvvigionamento che, non essendo la zona servita da reti consortili di distribuzione dell'acqua di irrigazione di superficie, la stessa viene prelevata nel sottosuolo tramite pozzi freatici ove è indispensabile pompare con ingente consumo di energia, elettrica o da combustibili fossili.
- **D.2** → Come richiesto dalle *Linee Guida* la Società titolare dell'impianto si impegnerà a presentare con cadenza triennale una relazione tecnico-agronomica asseverata redatta da un tecnico abilitato che certifichi la continuità della coltivazione la produttività e il mantenimento dell'indirizzo produttivo tramite documenti probatori come il fascicolo aziendale e la domanda PAC riferiti ad ogni annualità, in cui sono riportate con dettaglio catastale le colture effettivamente praticate.



○ **Requisito E.**

L'impianto punta ad essere finanziato e ad usufruire dei contributi previsti dal PNRR, pertanto nella relazione di ottimizzazione dell'impianto, 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.



8 MONITORAGGIO PER L'OTTIMIZZAZIONE DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO

In questo report è stata proposta una modalità, basata su una procedura innovativa messa a punto dal team di ricerca dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza (UCSC), per ottimizzare la progettazione di un impianto agrivoltaico avanzato. In base alle simulazioni effettuate con la piattaforma informatica realizzata presso UCSC è emerso che l'ottimizzazione dell'impianto è ottenibile con un impianto con pitch di 18 m.

In questo paragrafo si propone la realizzazione di un sistema di monitoraggio che, in linea con le indicazioni fornite dalle linee guida del Mite, ha l'obiettivo principale di monitorare:

- l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture;
- il risparmio idrico;
- la produttività agricola per diverse tipologie di colture;
- la continuità delle attività dell'azienda agricola.
- Il recupero della fertilità del suolo;
- il microclima;
- la resilienza ai cambiamenti climatici

La condizione fondamentale perché un impianto sia considerabile come agrivoltaico è che la continuità dell'attività agricola sia mantenuto su almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico. Questa è la principale condizione richiesta dalle linee guida del Mite (Requisito A) perché un impianto sia considerabile come agrivoltaico.

Questo progetto mira alla realizzazione di un impianto avanzato con caratteristiche sperimentali che risponde pienamente a tutti e 5 i requisiti (A-E) proposti dal Mite e per i quali è in corso una consultazione pubblica proposta dal GSE.

Il sistema di monitoraggio proposto non solo permetterà di monitorare i parametri sopraindicati ma sarà combinato con la realizzazione di una serie di sperimentazioni con la finalità di ottimizzare la gestione del sistema agrivoltaico. Il contributo ormai consolidato di UCSC nella fase di progettazione di numerosi progetti di agrivoltaico gestita da Hope group s.r.l. ha permesso di individuare una configurazione dell'impianto che permettesse di ottimizzare i principali indicatori chiave di performance che sono generalmente utilizzati per valutare le performance dei sistemi agrivoltaico. Pertanto è stato possibile ottimizzare le performance dell'impianto attraverso la combinazione di scelte agronomiche adeguate con strategie di movimento dei pannelli fotovoltaici che non siano limitate alla massimizzazione della produzione energetica (full sun-tracking) ma che considerino anche le esigenze specifiche in termini di radiazione delle colture durante le diverse fasi fenologiche.

Di seguito vengono illustrate le modalità con cui UCSC suggerisce di eseguire il monitoraggio per i diversi aspetti indicati sopra e in conformità con le attuali linee guida del MiTe.



8.1 Monitoraggio del risparmio idrico

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.

Il monitoraggio del risparmio idrico può essere effettuato solo tenendo traccia del consumo idrico della coltura. Per tenere traccia delle fluttuazioni dello stato idrico del suolo è necessario eseguire delle analisi del suolo per definirne la curva di ritenzione idrica e, da essa, la quantità di acqua contenuta nel terreno utilizzabile dalle colture. Tale quantità è definita come quella quantità compresa tra le due seguenti costanti idrologiche: punto di appassimento e capacità idrica di campo.

Si prevede l'installazione di sonde indicanti in tempo reale il potenziale idrico dell'acqua nel suolo (correlato con la quantità di acqua in esso contenuta) con cui è possibile monitorare le fluttuazioni dello stato idrico di un preciso volume di suolo. Inoltre, conoscendo le costanti idrologiche e la portata degli ugelli dell'impianto irriguo, è possibile determinare il tempo necessario all'impianto per ristabilire la capacità idrica di campo. In questo modo i dati relativi all'acqua consumata saranno derivabili a partire dai dati registrati e conservati nei data logger connessi alle sonde.

Il bilancio sarà evidentemente completato anche dal calcolo degli input idrici (misura delle piogge con pluviometro) e dei principali output (evapotraspirazione calcolata con equazione di Penman–Monteith grazie all'acquisizione dei dati meteorologici)

Il calcolo del risparmio idrico sarà stimato sia valutando il bilancio idrico e la produttività di due aree dell'impianto agrivoltaico caratterizzate da diversi livelli di ombreggiamento che confrontando il bilancio idrico dell'impianto con quello di una parcella che verrà realizzata appena fuori dall'impianto, e quindi non influenzata dall'ombreggiamento, gestita esattamente con le stesse modalità agronomiche utilizzare nell'agrivoltaico.

La realizzazione di una parcella di controllo, esterna all'impianto agrivoltaico, si può considerare il sistema più efficace ed affidabile per ottenere dati accurati con cui calcolare l'effetto dell'ombreggiamento dell'agrivoltaico sui principali parametri colturali. Questo sistema è stato proposto da AFNOR per il sistema di certificazione dei sistemi avanzati in Francia (Label Project Agrivoltaique). Lo scrivente considera che la realizzazione di una parcella di controllo per la raccolta dei dati di riferimento, rappresenta il metodo più efficace per acquisire informazioni oggettive e scientifiche da utilizzare per lo studio e il successivo sviluppo di sistemi agrivoltaici ottimizzati. Grazie all'implementazione di un'area di controllo sarà inoltre possibile raccogliere i dati necessari alla validazione del processo di ottimizzazione.

8.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Le linee guida indicano che per l'accesso agli incentivi chi realizza e gestisce un impianto agrivoltaico dovrebbe dimostrare di proseguire l'attività agricola sul sito di installazione nel rispetto delle Buone Pratiche



Agricole (BPA). Questo requisito non solo vincola il conduttore a mantenere inalterata la destinazione agricola del proprio fondo, ma inoltre è volto a limitare i cali produttivi e i cali di redditività delle pratiche agricole aziendali attraverso lo studio dei fascicoli aziendali e della Produzione Lorda Vendibile (PLV).

L'obiettivo principale di questa attività di monitoraggio è quella di permettere al GSE di verificare che l'azienda stia gestendo l'agrivoltaico in conformità alle normative vigenti. Nella proposta che è attualmente in consultazione, il GSE propone di valutare la continuità dell'attività agricola attraverso il calcolo della media triennale della PLV relativa alla produzione agricola in agrivoltaico e di confrontarla con la PLV di riferimento, stimata in base ai dati relativi alla banca dati RICA. Come indicazione generale l'azienda che gestisce l'impianto agrivoltaico non potrà convertire il proprio indirizzo produttivo indicato al catasto, in uno meno remunerativo (generalmente contraddistinto da maggiore semplicità operativa e minori costi), mentre non viene impedito il passaggio ad indirizzi produttivi di categoria superiore. Ad esempio, un agricoltore dotato di un suolo indicato come seminativo non potrà convertirlo in pascolo, ma potrà convertirlo in frutteto. Nella corrente proposta del GSE si ritiene che la PLV calcolata per l'attività agricola dell'agrivoltaico non possa essere inferiore di oltre il 20% di quella calcolata in base al database RICA.

Il monitoraggio della continuità dell'attività agricola e pastorale verrà svolto presso le aziende indicate attraverso la stesura di una relazione tecnica annuale dove attraverso la consultazione dei fascicoli aziendali sarà possibile ottenere le informazioni necessarie per comprovare la conformità dell'attività aziendale ed il mantenimento degli incentivi concessi per l'installazione dei sistemi agrivoltaici.

Le informazioni necessarie per compiere l'attività di monitoraggio sono contenute nel fascicolo aziendale cui è incluso il piano culturale aziendale introdotto con DM 12 gennaio 2015 n. 162. L'adesione dell'impresa alla Rete di Informazione Contabile Agricola – RICA è auspicabile e può semplificare le operazioni di verifica della conformità dell'azienda.

Il sistema di monitoraggio proposto per la valutazione della continuità dell'attività agricola si fonda su:

- analisi documentale relativa al fascicolo aziendale;
- relazioni agronomiche e tecniche con particolare analisi della PLV e successiva comparazione con i dati storici e con i dati delle aziende affini nelle vicinanze;
- benchmarking degli indicatori produttivi mediante indicatori economici e tecnici provenienti dalla banca dati RICA;
- verifica in situ della documentazione ricevuta su un campione di impianti.

Lo scrivente ritiene che il sistema di monitoraggio proposto dal GSE abbia il limite di essere relativo solo ad una valutazione economica e documentale, e soprattutto il confronto con i database RICA non garantisce la disponibilità di un benchmark affidabile e rappresentativo delle specifiche caratteristiche del sito di installazione dell'impianto. Inoltre, con l'obiettivo di ottimizzare l'impianto e soprattutto di raccogliere dati utili ad un continuo sviluppo e miglioramento della tecnologia è necessario raccogliere dati puntuali sulla performance e produttività delle colture rispetto a condizioni agronomiche ben definite, come quelle presenti nella parcella di confronto che si realizzerà in questo sistema di monitoraggio.



Ovviamente il sistema di monitoraggio proposto permetterà di calcolare gli indicatori proposti dal GSE ma a questi affiancherà un sistema di monitoraggio delle rese agronomiche molto più preciso e dettagliato basato su determinazioni e rilievi in campo effettuati da UCSC.

8.3 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

I sistemi agrivoltaici fanno parte delle tecnologie capaci di diminuire le emissioni di carbonio nell'atmosfera. Inoltre, e in particolare se i sistemi AV vengono gestiti adottando pratiche di agricoltura conservativa, il microclima che si genera al di sotto dei moduli, unito alla maggiore umidità del suolo e alla mitigazione della radiazione solare incidente, può comportare un miglioramento della fertilità del suolo con un incremento del contenuto di sostanza organica cui consegue un incremento dell'attività biotica con ripercussioni positive per l'attività agricola e la biodiversità.

Per questo principio, nel caso di suoli agricoli dismessi o poco produttivi dove un agricoltore non avrebbe convenienza a coltivare, l'impiego dei sistemi AV può contribuire a restituire tali terreni all'agricoltura incrementando la capacità produttiva alimentare ed energetica del Pese.

Il monitoraggio e la valutazione dell'incremento della fertilità dei suoli verranno eseguiti attraverso la programmazione a lungo termine di campionamenti annuali di suolo al fine di valutare nei laboratori di UCSC il contenuto di sostanza organica e azoto totale utilizzando un analizzatore elementare; attività microbica (enzimatica), e la dotazione di elementi nutritivi attraverso l'utilizzo di metodi colorimetrici.

Inoltre, verrà confrontata la produttività delle colture per unità di superficie durante i diversi anni di funzionamento dell'impianto per monitorare un eventuale incremento di resa attribuibile all'incremento di una o più delle componenti della fertilità del suolo. I dati relativi alla produzione saranno ottenuti attraverso le relazioni agronomiche di cui ai paragrafi precedenti.

8.4 Monitoraggio del microclima

I moduli dei sistemi AV agiscono fisicamente modificando il microclima dell'area sottostante. Le diverse intensità di ombreggiamento, individuabili nell'area di saggio compresa tra due filari opposti di moduli AV, generano un microclima con temperatura, umidità dell'aria, radiazione incidente e velocità del vento diverse rispetto all'ambiente esterno al sistema AV.

Il monitoraggio del microclima al di sotto dei moduli verrà eseguito attraverso:

installazione di sensori di temperatura ambientale del tipo PT100. Verrà collocata, una sonda al di fuori dell'influenza dei moduli PV fondamentale per verificare una diversa temperatura dell'aria nell'area sottostante i moduli PV rispetto l'ambiente esterno. Verrà collocata una sonda per ogni punto interno al sistema AV (almeno 4) in cui viene individuata una omogenea riduzione della radiazione fotosinteticamente attiva (PAR). Ogni sonda sarà munita di un data logger accessibile in remoto in cui verranno raccolti e stoccati i dati relativi alle temperature medie su base oraria, giornaliera e i rispettivi picchi di massima e minima;

Installazione di igrometri/psicrometri con registrazione oraria per monitorare l'umidità dell'aria dell'ambiente sottostante ai moduli e dell'ambiente esterno, seguendo un criterio di installazione analogo a quello delle sonde della temperatura dell'aria di cui al punto precedente;



Installazione di anemometri per il monitoraggio della velocità dell'aria retro-modulo e dell'ambiente esterno. Il fine è di valutare l'azione frangivento dei moduli di un sistema AV.

Installazione di sonde per il monitoraggio della temperatura del suolo poste a 5 e 10 cm di profondità. L'installazione delle sonde deve seguire il criterio dell'individuazione delle aree omogenee per riduzione di PAR (almeno 4), inoltre una sonda supplementare andrà installata al di fuori del sistema AV l'ontano l'influenza dell'impianto come sonda di controllo. I dati verranno registrati all'interno di data logger accessibili in remoto.

Installazione di sonde per il monitoraggio della radiazione diretta e per la radiazione diffusa al di sotto dei moduli del sistema AV. Verranno installate almeno 4 sonde per ciascun parametro seguendo lo stesso criterio delle aree contraddistinte da omogenea riduzione media della PAR. Inoltre, saranno installate, una sonda per il monitoraggio della radiazione diretta ed una per il monitoraggio della radiazione diffusa, al di fuori dell'influenza del sistema AV. I dati saranno registrati a cadenza oraria in dei data logger.

I dati registrati nei data logger saranno raccolti ed elaborati da un tecnico specializzato che gestirà il pieno monitoraggio anche degli aspetti microclimatici.

8.5 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

La mitigazione delle temperature eccessive, la riduzione dell'eccessiva radiazione, il risparmio idrico, la maggiore umidità dell'aria e l'effetto frangivento sono tutti aspetti che contribuiscono a donare alle colture poste al di sotto dei sistemi AV una certa resilienza rispetto ai cambiamenti climatici.

Il monitoraggio verrà eseguito valutando l'efficienza d'uso dell'acqua (WUE), ovvero valutando il rapporto tra la produzione agricola e la quantità di acqua utilizzata per ottenere quella produzione, e la produttività delle colture rispetto ad eventuali tesi di controllo poste lontano dall'influenza degli AV.

Alla conclusione di ogni ciclo colturale verrà redatta una relazione tecnico-agronomica dove, in riferimento all'andamento climatico, si determinerà se vi siano stati degli effetti positivi sulla produzione delle colture attribuibili agli impianti AV.

L'ipotesi di riferimento è che in annate in cui si verificano eventi atmosferici sfavorevoli (elevate temperature e/o bassa disponibilità idrica) si stima che il divario produttivo tra colture poste in un sistema AV rispetto le colture poste in piena luce sia inferiore (assumendo che le colture in piena luce abbiano normalmente una produzione superiore a quelle in agrivoltaico) fino anche a registrare vantaggi produttivi per le colture in agrivoltaico.



9 STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Mediante software di simulazione è stato modellato l'impianto così come descritto in precedenza. Mediante tale modello sono state perciò condotte delle simulazioni che hanno dato come risultato le condizioni di funzionamento del sistema, utilizzando come dato di ingresso la composizione dell'impianto e i dati meteorologici del sito ricavati su database nazionale.

Verranno inoltre condotte le analisi richieste dal documento “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” ed. giugno 2022 pubblicate dal MiTe, secondo le quali l'energia prodotta da un impianto definibile “agrivoltaico” deve rispettare i requisiti definiti nel paragrafo “B.2 – Producibilità elettrica minima”.

Pertanto, verrà verificata, in base alle caratteristiche dell'impianto agrivoltaico analizzato, che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 FV_{standard}$$

La Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$), è la stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

L'impianto agrivoltaico proposto sarà installato nel sito che presente le presenti coordinate, riferite al baricentro dello stesso:

Latitudine	41.046592°
Longitudine	16.442851°

Pertanto, per il calcolo della Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$), verranno utilizzati dei moduli aventi efficienza pari al 20% e inclinati con un angolo tilt pari a 31° e un azimut pari a 0° (file orientate perfettamente a Sud), con una distanza tra le file tali che si crei un angolo di ombreggiamento reciproco pari a 28°, parametro non espressamente indicato nelle linee guida ma conforme ai migliori standard di progettazione; tale valore consente di rapportare la producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) alla produzione elettrica specifica dell' impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno), mantenendo inalterato il rapporto GCR (Rapporto di copertura del suolo superficie moduli/superficie terreno) e quindi la producibilità dei due sistemi rapportata alla stessa occupazione di suolo.



Main results

System Production

Produced Energy 24683588 kWh/year

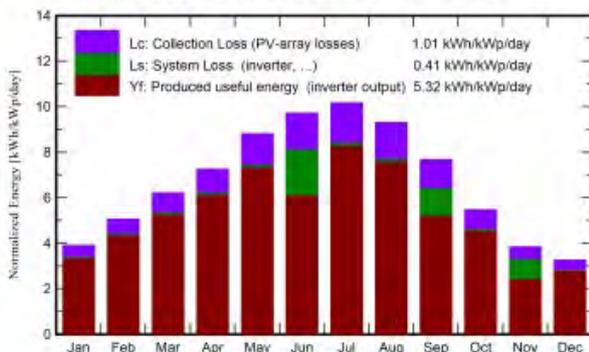
Specific production

1941 kWh/kWp/year

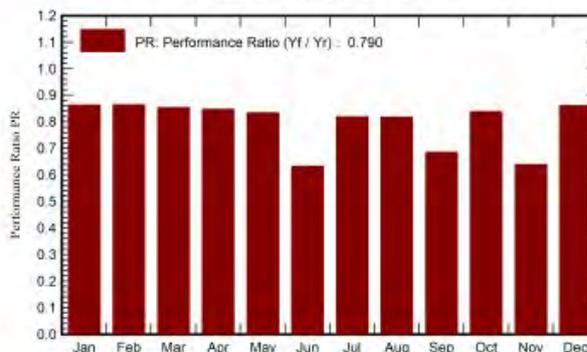
Perf. Ratio PR

79.02 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	54.6	23.25	10.21	120.7	114.0	1348394	1325673	0.863
February	72.0	28.84	10.03	141.5	133.6	1581486	1555307	0.864
March	117.2	44.95	11.85	192.6	181.8	2124205	2088939	0.853
April	148.2	56.70	14.42	217.7	205.5	2382976	2343581	0.846
May	190.0	66.65	19.00	273.3	258.1	2944887	2896909	0.834
June	205.5	65.70	23.09	291.3	275.3	3112491	2344660	0.633
July	216.7	61.69	25.65	315.2	298.0	3335666	3282741	0.819
August	191.6	53.63	25.89	288.5	272.8	3046903	2998126	0.817
September	137.7	44.40	22.65	229.9	217.2	2461081	2002895	0.685
October	92.1	35.96	19.19	169.4	159.9	1834398	1804251	0.838
November	54.3	24.90	14.73	115.2	108.7	1275867	935630	0.639
December	44.0	20.46	11.49	100.9	95.2	1124158	1104877	0.861
Year	1523.8	527.13	17.39	2456.2	2320.0	26572511	24683588	0.790

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Calcolo della producibilità dell'impianto agrivoltaico a tracker biassiale

- caratteristiche climatiche
- contesto naturale e vegetazione potenziale
- inserimento nel contesto della rete ecologica locale
- *sviluppo e dimensione a maturità delle specie scelte*

Per la mitigazione dell'intervento in progetto, si prevede la disposizione della vegetazione in "bordi tipo" differenti che fanno riferimento a criteri multipli:



- *Visibilità dell'impianto e disposizione dei diversi lotti dell'impianto rispetto le principali componenti della struttura percettiva del PPTR.*
- disposizione dei diversi lotti dell'impianto, loro collocazione rispetto alla direzione prevalente del vento e di conseguenza anche della loro esposizione alle fonti principali di inquinanti. Questi criteri permettono di definire la porosità e la struttura orizzontale della Fascia di mitigazione;
- continuità con nuclei di naturalità (boschi e/o rimboschimenti, prati e pascoli naturali, macchia);
- superficie disponibile e distanza dall'impianto, per meglio controllare il parametro della crescita verticale delle essenze, onde evitare l'effetto negativo dell'ombreggiamento sui pannelli, ovvero sfruttare, laddove una superficie disponibile ampia lo permetta, di sfruttare l'effetto positivo dell'ombreggiamento sulle colture dell'agricoltura alternativa e/o sulle altre specie vegetali consociate;
- Previsione di percorsi per la viabilità lenta e soste di fruizione lungo gli stessi;



10 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO E ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

10.1 Motivazioni dell'intervento

Come già scritto, i fondi su cui si intende realizzare l'opera sono gestiti dal punto di vista agronomico dagli attuali proprietari, i quali hanno manifestato l'interesse di investire nella produzione energetica di tipo agrivoltaico.

Secondo le recenti Linee Guida del MiTE, l'impianto agri-voltaico è un "impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione"; trattasi, infatti, di una combinazione di colture con i pannelli fotovoltaici, installati a un'altezza tale da consentire le normali pratiche agricole ed il passaggio delle macchine operatrici (trattori, macchine per la raccolta, ecc.).

La sfida è quella di armonizzare l'attività agricola e la produzione di energia senza creare conflitti ed anzi ottimizzando al meglio entrambe le produzioni.

Le stesse Linee Guida recitano al punto 2.3: *"Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali.*

In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione; A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola".

I vantaggi della realizzazione e utilizzo degli impianti agri-voltaici sono molteplici:

- si installano nuovi pannelli fotovoltaici senza consumare suolo;
- gli agricoltori hanno a disposizione una fonte di reddito aggiuntiva;
- le rese agricole aumentano, riducendo così il fabbisogno di acqua e fertilizzanti;
- si compensano almeno in parte le emissioni di CO2 dovute al settore agricolo;
- si incrementa la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Nella Regione Puglia, oltre all'auspicio all'utilizzo di tale tecnologia inserita nella Relazione del PPTR, anche il TAR con sentenza del 4 novembre 2022, n. 1750, ha riaffermato il suo precedente e consolidato orientamento in merito alla natura dell'agrivoltaico, ribadendo che **quest'ultimo non si pone in un rapporto di genus ad species con il classico fotovoltaico, ritenendo che all'agrivoltaico non fossero applicabili tutte le limitazioni previste dalla legge per i classici fotovoltaici, in virtù della propria capacità di conciliare la tutela dell'agricoltura e la necessità di produrre energia green** .



11 FASI, TEMPI E MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

L'implementazione nel medesimo progetto di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile e la produzione agricola del fondo, in base a un contratto preliminare per la costituzione del soggetto B previsto dalle Linee Guida MASE, ha come obiettivo cardine quello di ottimizzare e salvaguardare il territorio agricolo pur proponendo un'iniziativa di produzione di energia rinnovabile in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

L'intero intervento è stato progettato con l'intento di ridurre al minimo le interferenze con l'ambiente circostante e le componenti paesaggistiche del sito sia in fase di costruzione dell'opera sia in fase a fine vita utile della stessa.

A tal fine si precisa che:

- Durante la costruzione dell'opera, il terreno riveniente dagli scavi sarà accatastato nell'area di cantiere e sarà riutilizzato nell'ambito del cantiere.
- Al fine di minimizzare l'impatto sul sistema geomorfologico esistente il sistema ad inseguimento biassiale scelto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi evitando l'uso di calcestruzzo.
- La viabilità esistente, conterrà anche il "cunicolo servizi" in modo tale da evitare qualsiasi interferenza dei cavidotti interrati per il funzionamento della componente fotovoltaica con le lavorazioni sul suolo (aratura, erpicatura, semina su sodo ecc) previste per la componente agricola.
- Gli scavi per la realizzazione dei cavidotti MT di vettoriamento degli impianti alla sottostazione elettrica saranno realizzati facendo ricorso a scavi in sezione ristretta e posati su una base di sabbia e riempimento con il medesimo pacchetto stradale esistente in modo da ripristinare la situazione originaria.
- Il cavidotto sarà realizzato prediligendo le banchine stradali, ove presenti, o in alternativa laddove non possibile e non esistenti, la sede stradale.

11.1 Fasi di cantiere

Come descritto in precedenza l'impianto fotovoltaico è suddiviso in 2 lotti per lo più coincidenti con le campagne di installazione. Il cronoprogramma preliminare, studiato per la realizzazione e la messa in esercizio dell'impianto agrivoltaico, tiene conto della separazione fisica dei vari sottocampi e delle opere di connessione, ipotizzando la realizzazione per parti successive e la sovrapposizione di più squadre impegnate in lotti differenti o nella realizzazione del cavidotto di servizio e della nuova stazione elettrica sulla linea 380 kV Turbigio ST Rondissone.

Lo scopo è quello di realizzare l'impianto e le opere di connessione nel tempo più breve possibile, per ridurre al minimo le attività rumorose e le interferenze con la viabilità pubblica e con la fauna locale. Il restringimento dei giorni lavorativi effettivi tiene conto anche delle possibili interferenze con periodi riproduttivi di specie animali presenti nell'areale e quindi dei conseguenti periodi di sospensione, non essendo fin d'ora possibile stabilire il periodo esatto di inizio dei lavori.



Per la realizzazione delle infrastrutture fotovoltaiche a servizio dei singoli sottocampi si distinguono le seguenti fasi e sottofasi:

– **Recinzioni e apprestamenti di cantiere**

- a) Realizzazione delle recinzioni
- b) Realizzazione di zone per depositi e stoccaggi
- c) Realizzazione della viabilità di cantiere coincidente con la viabilità esistente

– **Lavori accessori per l'impianto fotovoltaico**

- a) Infissione dei pali e dei tiranti di supporto dei traker biassiali
- b) Realizzazione dei cavidotti
- c) Realizzazione delle recinzioni di campo
- d) Smobilizzo del cantiere

– **Lavori di realizzazione degli impianti e posa delle attrezzature produttive**

- a) Realizzazione degli impianti di cantiere
- b) Realizzazione e cablaggio dell'impianto fotovoltaico
- c) Posa e allestimento delle cabine di campo e di raccolta

Per la realizzazione del cavidotto di servizio e delle opere di collegamento alla rete si prevedono le seguenti fasi e sottofasi:

– **Realizzazione del cavidotto di vettoriamento**

- a) Scavo a sezione obbligata
- b) Posa dei cavidotti
- c) Realizzazione di tratti in microtunneling
- d) Reinterro e sistemazione stradale

– **Realizzazione della Nuova Sottostazione di trasformazione**

Si specifica che la realizzazione della nuova Stazione Elettrica (SE) sarà condotta da Terna S.p.A., in quanto fa parte della rete del Trasporto di Energia Elettrica ad Alta Tensione (RTN). Il gestore, Terna, determinerà le tempistiche e le fasi operative per la realizzazione dell'impianto. Al fine di fornire una stima approssimativa dei tempi, è stato ipotizzato un cronoprogramma che indica le principali fasi di lavorazione.



- Realizzazione delle carpenterie e armature delle strutture in fondazione
- Realizzazione degli edifici di stazione
- Getto delle componenti in calcestruzzo
- Posa degli elementi prefabbricati
- Posa delle carpenterie metalliche
- Smobilizzo del cantiere

11.2 Cronoprogramma degli interventi

La sequenza delle fasi descritte in precedenza e la loro temporizzazione sono state studiate e pianificate utilizzando un diagramma di Gantt. Di seguito viene presentato un cronoprogramma indicativo degli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto e delle relative opere di connessione. Si prevede che l'intero processo richiederà circa 4 mesi di lavoro effettivo.

ATTIVITA'	DURATA	mese 1				mese 2				mese 3				mese 4			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
IMPIANTO AGRIVOLTAICO RUVO – LAMA PAGLIARA																	
Recinzioni, accessi e stoccaggi di cantiere																	
Campo 1	1 W																
Campo 2	2 W																
Infissione delle strutture di supporto																	
Campo 1	2 W																
Campo 2	4 W																
Posa delle strutture di supporto, moduli e cablaggi																	
Campo 1	2 W																
Campo 2	4 W																
Posa e cablaggio delle cabine di campo e di raccolta																	
Campo 2	2 W																
Posa impianti e cavidotti interrati																	
Campo 2	2 W																
Finalizzazione e smobilizzo del cantiere																	
Campo 1	1 W																
Campo 2	1 W																
Connessione e messa in esercizio dell'impianto	3 W																
OPERE DI CONNESSIONE																	
Realizzazione del cavidotto di vettoriamento	8 W																
Realizzazione nuova SE 36/150 kV (Terna SpA)	20 M																

Diagramma di Gantt



12 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

La componente fotovoltaica dell'opera ha fine esercizio (25-30 anni) verrà smantellata e sarà ripristinato lo stato dei luoghi attraverso l'eliminazione di recinzioni, strutture che sorreggono i pannelli fotovoltaici, cabine elettriche ed impianti tecnologici.

In alternativa, si potrebbe procedere al potenziamento/adeguamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore fotovoltaico.

Considerando l'ipotesi della dismissione dell'impianto, al termine dell'esercizio ci sarà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Il capitolo ha lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessione dell'attività dell'impianto fotovoltaico, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni.

Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti a tale scopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero.

In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Conseguentemente alla dismissione, vengono inoltre individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi allo stato ante operam.

12.1 Dismissione impianto FV

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dell'area sono individuabili come segue:

- a) Rimozioni delle vie cavi;
- b) Rimozione dei pannelli fotovoltaici e relative strutture portanti;
- c) Rimozione delle cabine e relativa platea di fondazione;
- d) Rimozione della recinzione;
- e) Rimozione delle strade di servizio;
- f) Sistemazione delle aree interessate e relativo ripristino vegetazionale.

La **rimozione dei cavi** consiste nello scollegamento e rimozione dei cavi tra le varie cabine e anche dei cavidotti dell'impianto di terra. Questa fase verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi. Sarà quindi possibile, nelle aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo



agricolo. Potranno essere mantenuti i cavi in corrispondenza della viabilità esistente, sia per evitare disagi alla circolazione locale, sia auspicando che quelli già posati possano servire per la elettrificazione rurale.

Si procederà quindi al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

La **rimozione dei pannelli fotovoltaici** verrà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali opportunamente differenziati. Le strutture in acciaio, e quelle in vetro verranno smontate e saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio specializzate.

La rimozione consiste nelle seguenti fasi:

- Scollegamento dei pannelli fotovoltaici e loro estrazione dalla struttura di sostegno mediante rimozione delle barre di chiusura.
- Smontaggio della struttura in acciaio di sostegno
- Rimozione delle strutture di fondazione
- Copertura degli scavi effettuati con materiale locale e spianamento per rendere regolare la superficie del campo.

La **rimozione delle cabine, delle opere civili** e delle opere elettromeccaniche, verrà effettuata da ditte specializzate. Si prevede lo smaltimento delle varie apparecchiature e del materiale di risulta dei fabbricati e degli impianti presso discariche autorizzate o l'invio al recupero.

Si prevede il recupero della struttura in elevazione delle cabine prefabbricate da parte di ditte specializzate.

La demolizione delle platee delle cabine sarà tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno.

In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato, verrà consegnato a ditte specializzate per il recupero dei materiali.

Si prevede in generale il ripristino delle aree di coltivazione agricola e ove necessario, il ripristino di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per raggiungere le finalità espresse di ripristino dei luoghi allo stato originario.

È importante sottolineare che l'intervento proposto è totalmente reversibile; infatti, data la tipologia di strutture previste, saranno sufficienti pochi e brevi interventi per lo smontaggio dei manufatti ed il ripristino dei luoghi, di durata estremamente contenuta; sono stimati infatti pochi mesi (da 5 a 6 mesi) di cantiere edile, senza necessità di creare ulteriori infrastrutture, seppur temporanee, per eseguire l'operazione e restituire l'area di intervento alle condizioni ante-operam.

La disinstallazione dell'impianto fotovoltaico imporrà la gestione delle seguenti tipologie di rifiuti:

- a) moduli fotovoltaici: composti da materiali quali alluminio (telaio), silicio, vetro, EVA



- b) strutture di supporto in ferro e alluminio
- c) cavidotti e materiali elettrici (compresa la cabina di trasformazione BT/MT)
- d) prefabbricati in muratura.

12.2 Dismissione Opere di rete – Cavidotto MT

Come già espresso a monte, la rimozione dei cavi consiste nello scollegamento e rimozione dei cavi tra le varie cabine e la Stazione elettrica. Questa fase verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi. Sarà quindi possibile, nelle aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Potranno essere mantenuti i cavi in corrispondenza della viabilità esistente, sia per evitare disagi alla circolazione locale, sia auspicando che quelli già posati possano servire per la elettrificazione rurale.

Si procederà quindi al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di metalli quali rame e alluminio), sono il nastro segnalatore, il tubo corrugato, l'elemento protettivo ed i materiali edili di risulta dello scavo, la sabbia, il misto cementato e l'asfalto se presenti. I materiali non usati per il rinterro, quindi, saranno trasportati in appositi centri di smaltimento e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno.

L'impatto ambientale di tale lavorazione risulta modesto e circoscritto all'area di effettuazione delle operazioni di recupero dei cavi mediante riavvolgimento degli stessi sulle bobine. L'intero cavo, giunti compresi, è riciclabile al 100% anche se, con ogni probabilità, non verranno scomposti ma riutilizzati / venduti al mercato secondario.

È, probabile che la rimozione dei cavi possa riguardare solo i tratti dove gli stessi siano realizzati su terreno, lasciano posati i cavi lungo la viabilità esistente. Quest'ultimi, infatti, essendo interrati su strada non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di suolo. Inoltre, tale scelta eviterebbe la demolizione della sede stradale per la rimozione dei cavi e, di conseguenza, eviterebbe disagi alla circolazione locale durante la fase di dismissione. È del tutto verosimile pensare che i cavi già posati possano in futuro essere utilizzati da altri impianti per la produzione di energia, dallo stesso gestore della rete oppure per favorire l'elettrificazione rurale e di impianti di irrigazione, dismettendo eventualmente i cavi attualmente aerei. In tale ipotesi, considerando che la maggior parte dei cavidotti sono previsti lungo viabilità esistente, l'impatto determinato dalla rimozione dei cavi risulterebbe irrisorio.

12.3 Dismissione della Sottostazione di trasformazione

La Sottostazione Elettrica che è attualmente in fase di progettazione sulla linea 150kV farà parte del patrimonio gestito da Terna S.p.A. Anche dopo la fine del ciclo di vita dell'impianto agrivoltaico Santa Barbara, la stazione elettrica continuerà ad essere utilizzata per la distribuzione dell'energia elettrica. Non è prevista la dismissione della stazione elettrica, poiché rimarrà un elemento fondamentale per il sistema di distribuzione e gestione dell'energia.



12.4 Modalità di demolizione, recupero e smaltimento

12.4.1 Generalità

A seguito di ogni fase di demolizione i materiali appartenenti ad ogni tipologia di rifiuto verranno raccolti separatamente e stoccati per alcuni giorni in sito.

Successivamente, la raccolta ed il trasporto degli stessi verso impianti di smaltimento e/o riciclaggio richiederà l'intervento di ditte autorizzate allo smaltimento dei rifiuti specifici.

I codici C.E.R. (o Catalogo Europeo dei Rifiuti) sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici, divisi in 'pericolosi' e 'non pericolosi' sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE.

Il suddetto "Elenco dei rifiuti" della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa. L'elenco dei rifiuti riportato nella decisione 2000/532/CE è stato trasposto in Italia con 2 provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il D.Lgs. 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV;
- il Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 ("Istituzione dell'elenco dei rifiuti") emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006.

Nella seguente tabella si riportano i rifiuti con relativo codice C.E.R.



Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose : Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

I componenti dell'impianto fotovoltaico che dovranno essere smaltiti sono principalmente quelli riportati nei successivi paragrafi.

12.4.2 Pannelli fotovoltaici (codice C.E.R. 16.02.14)

Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Nella prassi consolidata dei produttori di moduli classificano il “modulo fotovoltaico” come rifiuto speciale non pericoloso, con il codice C.E.R. 16.02.14.

Pertanto, al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature



elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero e il riciclaggio corretti, in conformità alle Normative Nazionali.

Dal punto di vista Normativo il Servizio Centrale Ambientale dell'ANIE (Federazione Italiana Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche) in una comunicazione del novembre 2005 (Ass. Energia, 2 Novembre 2005-Fonte Eni Power), dichiara espressamente come: "I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE perché sono installazioni fisse".

La direttiva RAEE si applica infatti ai prodotti finiti di bassa tensione elencati nelle categorie dell'allegato 1°. La direttiva, recepita in Italia con Dlgs del 25/07/2005 n.151, prevede, in particolare, che i produttori s'incarichino dello smaltimento dei loro prodotti. Pertanto, l'utente (acquirente dei moduli) è responsabile del conferimento dell'apparecchio a fine vita alle appropriate strutture di raccolta, pena le sanzioni previste dalla vigente legislazione sui rifiuti.

Peraltro, nella stessa comunicazione, l'ANIE dichiara come: "I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RoHS perché sono installazioni fisse". Come è noto, la Direttiva RoHS si applica ai prodotti che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE su citata, con alcune eccezioni.

La direttiva prevede che tali prodotti e tutti i loro componenti non debbano contenere le "sostanze pericolose" indicate nell'articolo 4 ad eccezione delle applicazioni elencate nell'allegato 1°.

È comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio, garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Economico.

Del modulo fotovoltaico possono essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

12.4.3 Inverter (CODICE C.E.R. 16.02.14)

Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso al n.16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 40 - 45 c/Kg. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno. L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico, di falda o sonoro.

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.



Per quanto attiene ai principali componenti di un impianto fotovoltaico di taglia industriale, la procedura generale da seguire è indicata di seguito:

12.4.4 Strutture di sostegno (C.E.R. 17.04.02 alluminio; C.E.R. 17.04.04 ferro e acciaio)

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non è necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

12.4.5 Impianto elettrico (C.E.R. 17.04.01 rame – 17.00.00 operazioni di demolizione)

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT vengono rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti a tale scopo deputati dalla normativa di settore. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le polifere ed i pozzetti elettrici vengono rimossi tramite scavo a sezione obbligata che è poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti sono trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative di settore. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

12.4.6 Locali prefabbricati, quadri elettrici e cabine di consegna/utente (C.E.R. 17.01.01 cemento)

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate si procede alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

12.4.7 Recinzione area (C.E.R. 17.04.02 alluminio – C.E.R. 17.04.04 ferro e acciaio – C.E.R. 17.02.01 legno)

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno in legno e i cancelli di accesso, viene rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli vengono demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

12.4.8 Viabilità interna ed esterna

All'interno dell'impianto agrivoltaico non è prevista la costruzione di nuove strade o piste viarie. Data l'accessibilità dei luoghi, si preferisce evitare di sottrarre terreno alle colture previste. La viabilità esistente, utilizzata per l'accesso e la posa del cavidotto all'interno dell'impianto, verrà ripristinata una volta che gli elementi aggiunti saranno smontati. In questo modo, si garantirà che l'area ritorni alla sua configurazione originale, senza impatti permanenti sulla viabilità presente.



13 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Sulla base di quanto prescritto nell'allegato I del DPCM 27 dicembre 1998, le componenti ambientali oggetto di analisi, in quanto potrebbero essere potenzialmente influenzate dal progetto, sono le seguenti:

- Atmosfera e clima: qualità dell'aria e caratterizzazione meteo climatica;
- Ambiente idrico: acque superficiali e sotterranee;
- Suolo e sottosuolo: profilo geologico, geomorfologico e pedologico;
- Vegetazione, flora e fauna: formazioni vegetali e associazioni animali presenti nel territorio in esame;
- Ecosistemi naturali e biodiversità;
- Salute pubblica dei singoli individui e della comunità;
- Rumore e vibrazioni;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- Paesaggio: aspetti morfologici e culturali dell'area in esame.

In questo capitolo si fornirà una fotografia dello stato attuale delle predette componenti ambientali unitamente ad un'analisi predittiva delle potenziali interferenze prodotte dall'intervento sulle singole componenti.

13.1 Atmosfera e clima

Il territorio in esame presenta le caratteristiche del clima mediterraneo, caldo e asciutto; alle estati torride si contrappongono frequenti inverni rigidi, con valori in qualche caso al di sotto dello zero. Le precipitazioni prevalenti si manifestano nel semestre autunno invernale e sono provocate dallo spostarsi di masse umide portate dai venti sciroccali: in questo periodo il tempo è prevalentemente instabile con frequenti alternanze di giorni piovosi e giorni sereni, sebbene piuttosto freddi.

13.1.1 Piano Regionale della Qualità dell'Aria

La Regione Puglia, nell'ambito del Piano Regionale della Qualità dell'aria, ha adottato con Regolamento Regionale n. 6/2008, aveva definito la zonizzazione del proprio territorio ai sensi della previgente normativa sulla base delle informazioni e dei dati a disposizione a partire dall'anno 2005 in merito ai livelli di concentrazione degli inquinanti, con particolare riferimento a PM10 e NO2, distinguendo i comuni del territorio regionale in funzione della tipologia di emissioni presenti e delle conseguenti misure/interventi di mantenimento/risanamento da applicare.

Il Piano (PRQA), è stato redatto secondo i seguenti principi generali:

- Conformità alla normativa nazionale;
- Principio di precauzione;



- Completezza e accessibilità delle informazioni.

Sulla base dei dati a disposizione è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale:

Zona A: Comprende i Comuni con superamenti misurati o stimati dei VL a causa di Emissioni da Traffico Veicolare. In questi Comuni si Applicano le misure di Risanamento rivolte al comparto mobilità;

Zona B: Comprende i Comuni sul cui territorio ricadono impianti industriali soggetti a normativa IPPC. In questi Comuni si Applicano le misure di Risanamento rivolte al comparto industriale;

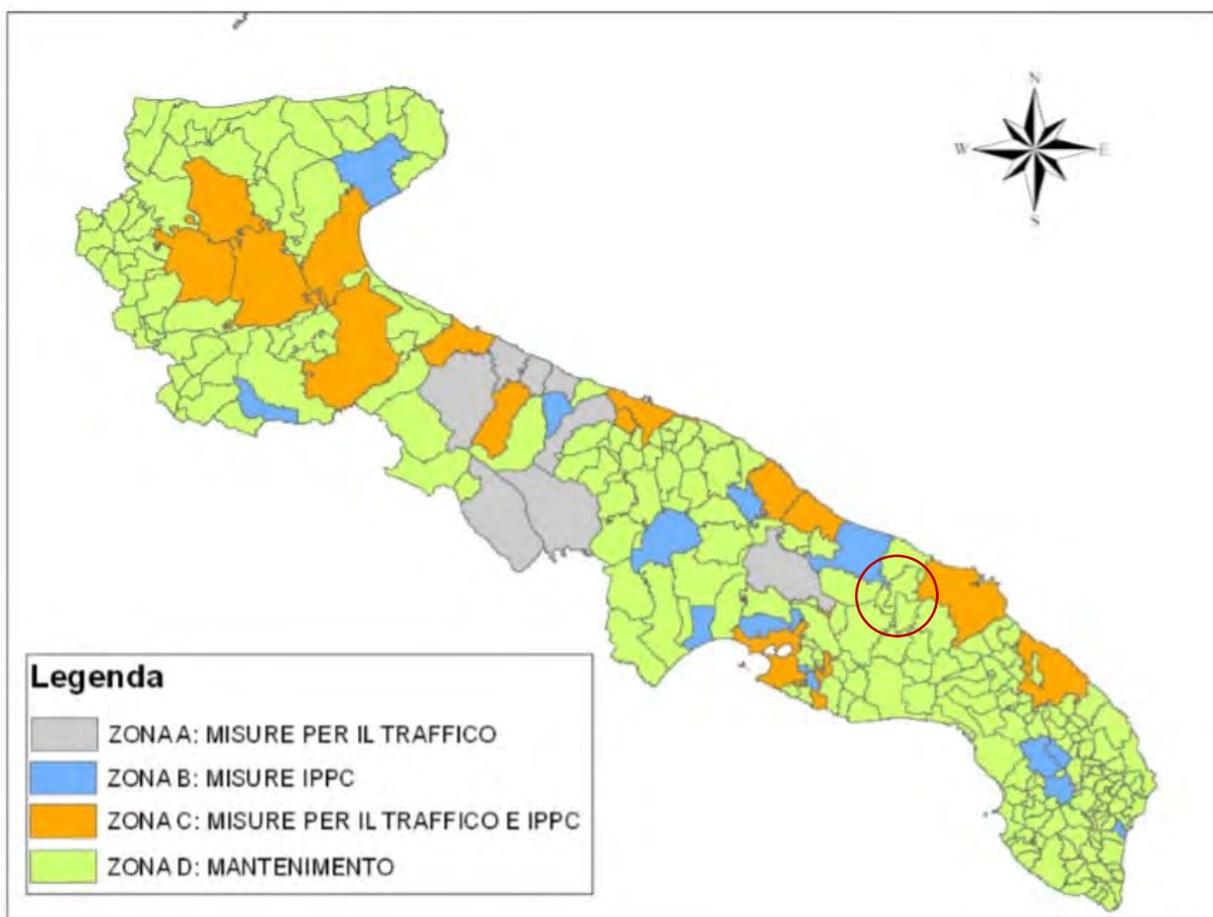
Zona C: Comprende i Comuni con superamenti misurati o stimati dei VL a causa di traffico autoveicolare e sul cui territorio al contempo ricadono impianti industriali soggetti e alla normativa IPPC. In questi Comuni si Applicano sia le misure di Risanamento rivolte al comparto mobilità che le misure per il comparto Industriale;

Zona D: Comprende tutti i Comuni non rientranti nelle precedenti zone. In questi Comuni si applicano piani di mantenimento dei livelli di qualità dell'Aria;

Ovviamente nel PRQA sono state individuate "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zona D) e "misure di risanamento" per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zona A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zona B) o ad entrambi (Zona C). Le "misure di risanamento" prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.

Le aree di intervento ricadono nella Zona D:

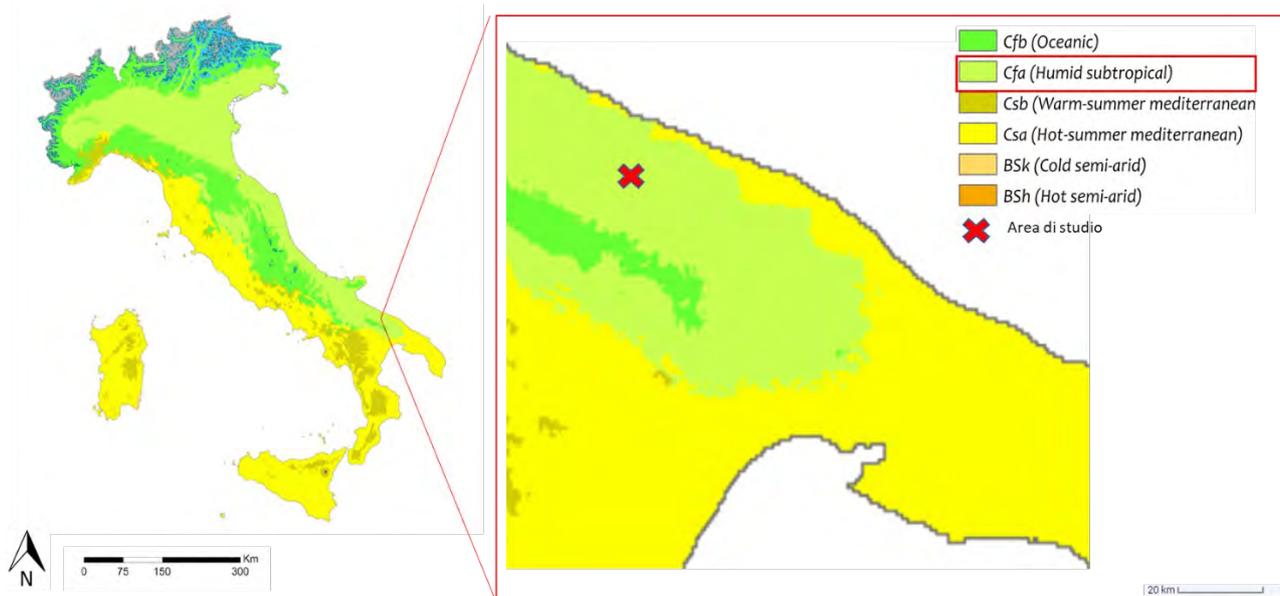




13.1.2 Inquadramento meteo-climatico

Secondo la classificazione di Köppen - Geiger l'areale in oggetto, sito nel comune di Ruvo di Puglia (BA), è inquadrabile nella zona "Cfa" (**clima subtropicale umido o clima temperato caldo**), una zona climatica caratterizzata da estati calde e umide e inverni da freschi.





Carta della classificazione climatica di Köppen – Geiger del territorio italiano (sinistra) e dettaglio dell'areale di interesse (destra).

Per la descrizione meteoclimatica dell'area è stato utilizzato il dataset di rianalisi di quinta generazione ERA5¹, prodotto utilizzando il sistema di assimilazione dei dati a variazione quadrimensionale e le previsioni dei modelli in CY41R2 dell'ECMWF, IFS (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, Integrated Forecast System*). ERA5 permette un'analisi del clima locale e globale ad alta risoluzione spaziale e temporale e consente studi di maggior dettaglio e affidabilità. Le rianalisi forniscono una descrizione numerica del clima recente integrando opportunamente dati da modello e osservazioni.

La caratterizzazione climatica riportata in Tabella considera l'intervallo di tempo 1990-2022 e, in particolare, le variabili di temperatura (°C), precipitazioni (mm), umidità relativa (%) e giorni di pioggia (gg). I dati relativi alle ore di sole sono stati invece raccolti nel periodo 1999-2019.

Dall'analisi del dataset emerge che l'area è caratterizzata da una temperatura media annuale di 18 °C e da una piovosità annuale di 637 mm.



Medie mensili per i parametri meteorologici considerati. L'intensità del colore è direttamente proporzionale all'intensità del valore misurato. I dati sono stati estrapolati dal dataset ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) 1990-2022.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.4 °C	7.7 °C	10.4 °C	13.6 °C	18 °C	22.6 °C	25.3 °C	25.3 °C	20.8 °C	16.9 °C	12.7 °C	8.7 °C
Temperatura minima (°C)	4.3 °C	4.2 °C	6.5 °C	9.3 °C	13.4 °C	17.7 °C	20.2 °C	20.4 °C	16.9 °C	13.4 °C	9.5 °C	5.8 °C
Temperatura massima (°C)	10.9 °C	11.6 °C	14.8 °C	18.1 °C	22.5 °C	27.2 °C	30 °C	30.2 °C	25.1 °C	20.9 °C	16.3 °C	12 °C
Precipitazioni (mm)	59	59	63	64	47	37	26	26	59	65	70	62
Umidità(%)	78%	75%	72%	70%	66%	59%	54%	57%	68%	76%	78%	79%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	7	8	6	5	3	4	6	7	6	7
Ore di sole (ore)	6.0	6.6	8.2	9.7	11.5	12.6	12.7	11.9	9.6	7.5	6.4	5.9

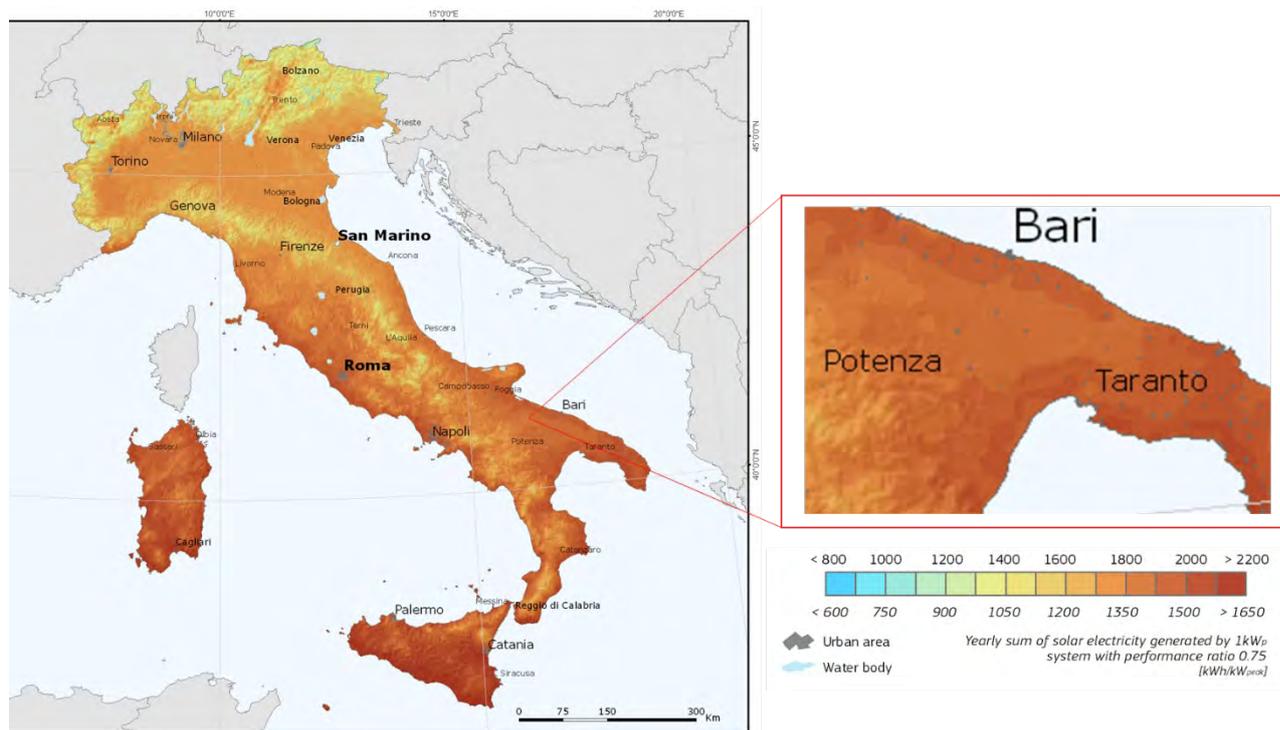
La temperatura media di Agosto, il mese più caldo dell'anno, è di 25,3 °C. Durante l'anno, Gennaio ha una temperatura media di 7,4 °C, la temperatura media più bassa.

I mesi più secchi sono Luglio e Agosto con una media di 26 mm di pioggia e un'umidità relativa del 54% e 57% rispettivamente, mentre il mese con maggiori piogge è Novembre con una media di 70 mm circa e un'umidità relativa del 79%. La differenza tra le precipitazioni del mese più secco e quelle del mese più piovoso è 44 mm.

13.1.3 Radiazione solare

Le ore di sole vanno da un minimo di 5,9/6 nei mesi invernali di Dicembre e Gennaio, a un massimo di 13 nei mesi di Giugno e Luglio. L'area di interesse gode di **un'abbondante quantità di luce solare** durante tutto l'anno, con una media di oltre 2.500 ore di sole annue. Ciò contribuisce alla **vitalità della vegetazione locale e alla produttività agricola** della regione circostante. In termini di irraggiamento, le aree designate per la realizzazione dell'opera godono di **un'ottima insolazione**, come, peraltro, gran parte della Regione (Figura 2), dove la maggior parte dei territori beneficiano di un irraggiamento solare annuo cumulato con valori superiori ai **2000 kWh/m²**





Somma della radiazione globale annua con inclinazione ottimale dei pannelli (European Commission, PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM).

Perciò, sotto quest'aspetto, l'area risulta potenzialmente adatta alla realizzazione di un impianto agrivoltaico.

13.1.4 Caratterizzazione climatica

L'area interessata dal progetto agrivoltaico in esame è descritta dagli indici riportati in Tabella:

Classificazione climatica dell'area di studio

INDICE	VALORE	CLIMA
Pluviofattore di Lang	40,24	Semiarido
Mesi Aridi:	Secondo lug ago	-
Koppen:		
Gausсен:	Secondo giu lug ago	
Indice di De Martonne	24,66	Subumido (irrigazione opportuna)
Indice di aridità di Crowther	11,46	Modeste condizioni di umidità <u>irrigazione opportuna</u>
Indice bioclimatico di J.L. Vernet	2	Continentale (variabilità stagionale moderata per le precipitazioni)
Indice FAO	1,19	Umido
Evaporazione media mensile [mm]	141,71	-
Quoziente pluviometrico di	85,38	Subumido



Emberger

L'indice di De Martonne è stato calcolato per ogni mese:

Indice di De Martonne mensile; il giallo indica un clima arido, il celeste chiaro un clima subumido, il celeste scuro un clima umido.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Indice di De Martonne	40,69	40,00	37,06	32,54	20,14	13,62	8,84	8,84	22,99	29,00	37,00	39,79

L'analisi complessiva suggerisce una disponibilità moderata d'acqua con fluttuazioni stagionali e con periodi estivi aridi. La gestione oculata dell'irrigazione, particolarmente durante la stagione secca, diventa essenziale per massimizzare la produzione agricola e l'efficienza del sistema agrivoltaico.

Il progetto agrivoltaico è compatibile con gli indici e la classificazione climatica presa in considerazione. La moderata disponibilità d'acqua, le variazioni stagionali e le esigenze di irrigazione suggerite dagli indici climatici sono aspetti che possono essere adeguatamente gestiti attraverso una pianificazione accurata del progetto. **La compatibilità con l'ambiente climatico delineato conferma la fattibilità e la sostenibilità del progetto agrivoltaico nell'area di studio.**

13.1.5 Impatti

Durante **le fasi di cantiere** la componente subirà potenziali temporanee alterazioni per effetto di:

- Produzione e diffusione di materiale pulverulento per le attività d'installazione dei pali di sostegno. Il contributo è determinato dalle operazioni di scavo e dalla movimentazione dei materiali inerti. Tali operazioni sono svolte da diversi mezzi che producono polveri aerodisperse generalmente grossolane con dimensioni non inferiori a 2,5 µm, che tendono a depositarsi abbastanza velocemente rimanendo in sospensione per tempi relativamente brevi.
- Sollevamento di polveri dovuto al transito di mezzi pesanti su superfici non pavimentate e alla movimentazione di terra durante la fase di scavo e di altri materiali. Anche il traffico dei mezzi di cantiere sulla viabilità di servizio contribuirà al sollevamento di polveri dal suolo; tuttavia i mezzi sfrutteranno la viabilità esistente. Complessivamente l'impatto è valutato come reversibile, temporaneo, mitigabile e di modesta entità.
- Emissione di gas di scarico, dovute alla combustione di idrocarburi da parte degli automezzi e dei macchinari impiegati. I principali inquinanti legati al trasporto su strada e ai gas di scarico degli autoveicoli sono il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NO_x e N₂O) ed i composti organici volatili diversi dal metano (NMVOC). Il traffico veicolare indotto dai mezzi di cantiere risulta temporaneo e si inserisce in un contesto territoriale che non presenta particolari criticità; pertanto, si considera poco significativo e di carattere locale il peggioramento della qualità dell'aria.
- Effetti sul clima. Il progetto in esame non determinerà variazioni del clima locale.

In questa fase l'impatto può essere considerato di lieve entità, a breve termine e reversibile. Inoltre l'area non presenta particolari criticità relativamente all'inquinamento atmosferico per cui la perturbazione sarà di modesta entità. Gli effetti saranno ulteriormente attenuati mediante l'utilizzo di specifici accorgimenti previsti nel progetto di inserimento ambientale.



Relativamente alla **fase di esercizio** dell'impianto:

- Emissione di sostanze nell'aria. L'impianto non emette nessun tipo di sostanza gassosa. Inoltre, richiede poche attività di manutenzione ordinaria distribuite nel corso dell'anno; pertanto l'impatto è trascurabile.
- Riduzione delle emissioni di gas serra. L'impianto contribuirà alla riduzione delle emissioni di gas serra (CO₂, CH₄ e N₂O) e di altre sostanze inquinanti prodotte invece dai processi di combustione delle fonti convenzionali. Gli effetti sono quindi positivi a lungo termine e di grande rilevanza; infatti, i pannelli cominciano ad essere puliti e rinnovabili al 100% in breve tempo dall'avviamento, compensando l'energia utilizzata per la loro produzione. Secondo uno studio condotto dall'Università di Utrecht (Louwen *et al.*, 2016) un pannello impiega due anni di funzionamento per ripagare l'impronta di carbonio generata per produrlo ("pay-back energetico") pari a 20 g/kWh di CO₂. Considerato il fatto che un pannello ha una vita media superiore ai 25 anni, solo un dodicesimo di questa vita è dedicato a ripagare l'impronta ambientale. Lo studio ha inoltre dimostrato che la crescita della capacità di produzione di energia solare riduce l'energia necessaria per la produzione di un pannello e anche le relative emissioni di CO₂ (rispettivamente del 12% e del 17-24%, ad ogni raddoppio di capacità produttiva).

Data la potenza dell'impianto in progetto, si stima un risparmio di c.ca 13.082 tonnellate di emissioni di CO₂.

Anche a fine vita, da ogni pannello si riesce a riciclare una percentuale dell'80-90%. È possibile infatti separare alluminio, plastica, vetro, rame, argento e silicio a seconda del tipo di modulo; tali sostanze possono essere riciclate nel mercato del fotovoltaico per la produzione di nuovi pannelli.

Durante la **fase di dismissione** dell'impianto, l'impatto è legato esclusivamente ai mezzi utilizzati per la dismissione ed il trasporto dei materiali e delle apparecchiature. L'impatto è considerato di carattere non rilevante.

Per esaminare gli **impatti specifici e le interazioni dell'impianto agrivoltaico con la coltura olivicola e l'ecosistema circostante**, è stata condotta un'analisi dettagliata con il modello micrometeorologico CFD ENVI-met.

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 che segue 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;

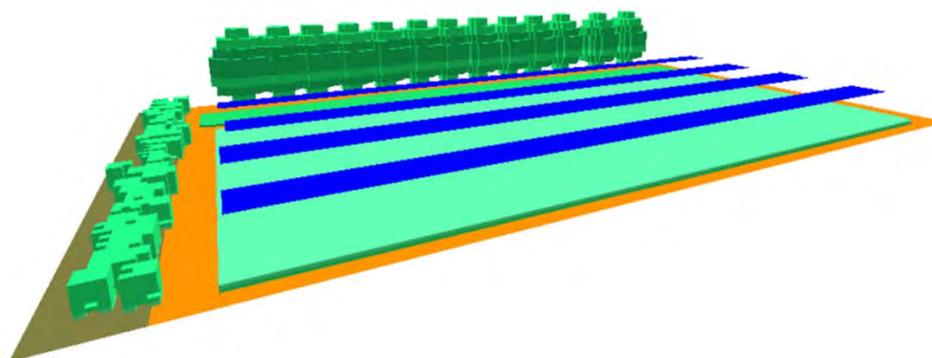
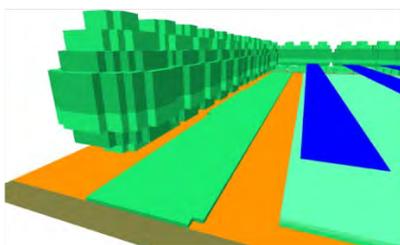
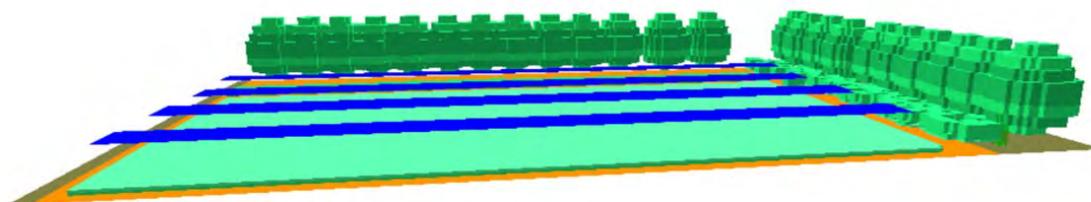
Bordo 2: agricoltura alternativa con orticole + rimboschimento del verde preesistente;

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.



a)



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'analisi, dettagliata come sopra, ha restituito indicazioni degli effetti che il progetto agrivoltaico ha **sul microclima, sul comfort termico e sulla qualità dell'aria.**

Il **raffreddamento** osservato nello scenario agrivoltaico ha due ragioni principali negli scenari investigati:

l'ombra e l'evapotraspirazione delle specie vegetali scelte e dei moduli fotovoltaici ed è in linea con quanto riscontrato in letteratura scientifica.

Inoltre, 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.

L'analisi microclimatica del sito (R.2.9) 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.

13.1.6 Misure di mitigazione

Sebbene gli impatti sulla componente siano limitati alla fase di realizzazione delle opere, verranno adottate i seguenti accorgimenti al fine di minimizzare il più possibile gli impatti:

- Adottare un opportuno sistema di gestione del cantiere di lavoro, prestando attenzione nell'organizzazione di turni e attività per limitare la presenza dei mezzi ai momenti di effettiva necessità;
- Utilizzare fluidi organici biodegradabili, non inquinanti e non nocivi per le persone e per la fauna, sulle strade di accesso all'area di intervento al fine di evitare o limitare quanto più possibile il sollevamento di polveri dovuto al transito degli automezzi;



- Evitare di bruciare i residui di lavorazione e/o imballaggi che sono responsabili dell'immissione nell'aria di fumi o gas;
- Utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- Utilizzare mezzi Euro 5 o superiori muniti di filtro antiparticolato;
- Ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- Organizzazione delle attività anche in funzione delle caratteristiche meteorologiche (ad es. interrompere le lavorazioni polverulente nelle giornate eccessivamente ventose).

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:

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.

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.

Scelta di colture adatte al clima locale: optare per colture adatte 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.

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.

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**.

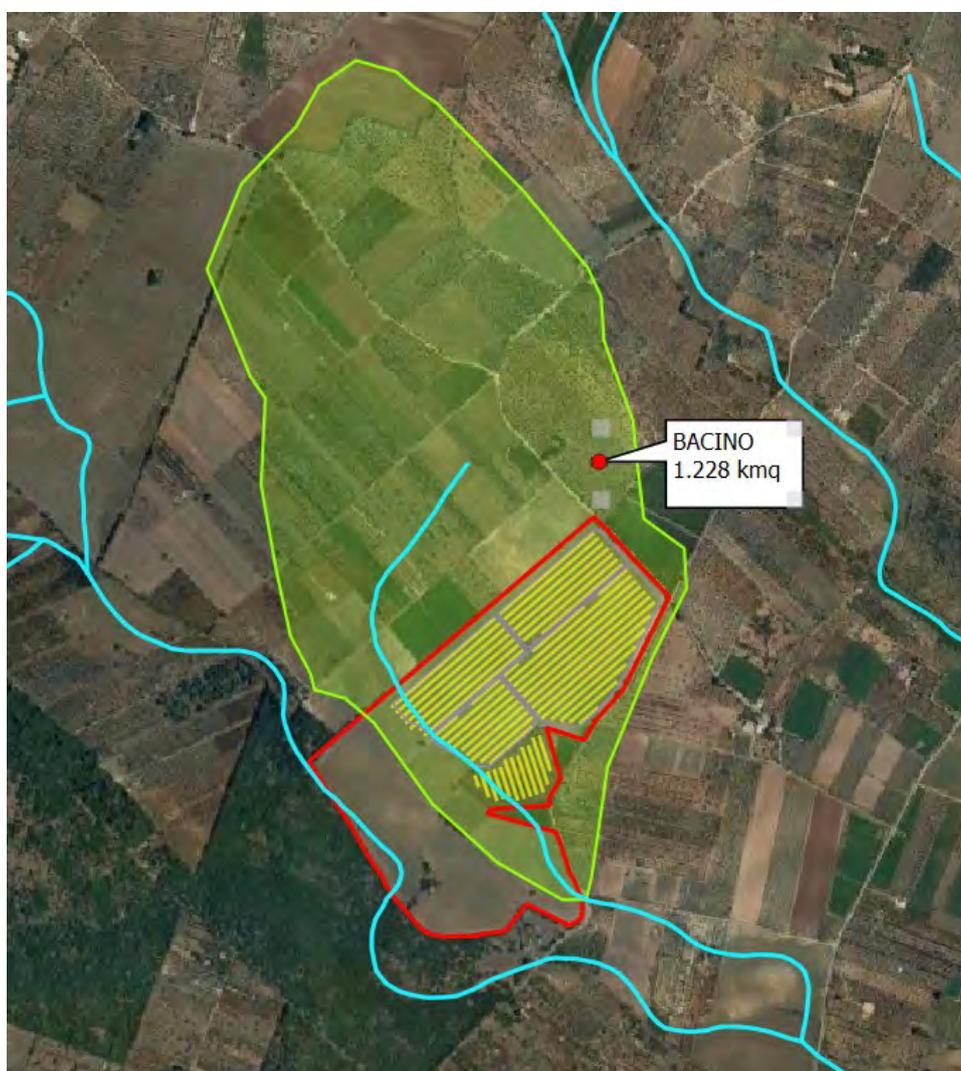


13.2 Ambiente idrico

L'analisi della situazione dell'ambiente idrico è finalizzata alla descrizione dei principali caratteri dei corpi idrici superficiali presenti in ambito locale. Obiettivi della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corsi d'acqua è stabilire la compatibilità ambientale delle variazioni quantitative indotte dagli interventi di progetto e stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche, biologiche indotte dagli interventi in relazione al mantenimento degli equilibri interni degli stessi.

13.2.1 Caratterizzazione delle acque superficiali

Dal punto di vista idrologico, Il bacino idrografico si sviluppa nel territorio comunale di Ruvo e riguarda il reticolo minore, affluente in sinistra idraulica di Lama Pagliara.



Individuazione bacino idrografico in studio

Il bacino idrografico di questo affluente si sviluppa a partire da quota pari a 340.00 m s.l.m. e nel suo sviluppo è delimitato in sinistra dal displuvio del bacino di un altro reticolo idrografico e in destra dal displuvio del bacino idrografico di Lama Pagliara.

L'interferenza con le aree di progetto si verifica circa 600 m a valle della testa del compluvio e riguarda un tratto di compluvio di circa 550 m.

Il bacino presenta un'estensione complessiva pari a circa 1.228 kmq.

13.2.2 Impatti

Per quel che riguarda l'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto, la stessa risulta in condizioni di **sicurezza idraulica** poiché a seguito delle verifiche eseguite non risulta interessata da deflussi idrici.

Per quel che riguarda il cavidotto di vettoriamento, per la sua realizzazione in corrispondenza delle interferenze individuate si procederà come di seguito:

- per i tratti in interferenza con aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica, risultando gli stessi alquanto estesi, soprattutto nel tratto in cui il reticolo perimetrato procede pressoché parallelo alla strada su cui si prevede la posa del cavidotto, si procederà mediante scavo a cielo aperto, posa del cavidotto e ripristino dello stato dei luoghi, per lasciare invariato il regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. Per il rinterro della sezione di scavo dovrà essere utilizzato materiale non facilmente erodibile (ad esempio misto cementato o similare);
- per i tratti in interferenza con reticoli idrografici non perimetrati si procederà mediante la posa in opera del cavidotto adottando tecnologie no-dig, ovvero senza scavo, mediante TOC, al fine di non alterare in nessun modo lo stato dei luoghi durante la realizzazione degli interventi di progetto.

Durante la **fase di realizzazione** dell'impianto si esclude la presenza di operazioni che potrebbero arrecare degli impatti sulla componente in esame. Il tipo di installazione e la profondità dei pali di sostegno sono tali da non causare alcuna modificazione della morfologia del terreno; pertanto, si esclude la possibilità che vi siano delle alterazioni del reticolo idrografico, dei percorsi di scorrimento e di infiltrazione delle acque meteoriche. Inoltre, è prevista l'installazione di strutture di supporto che, per le loro caratteristiche tecniche e fisiche, consentono le lavorazioni agricole sottostanti senza alterazioni della morfologia del suolo.

Infine, in fase di esecuzione delle opere, inoltre, soprattutto in corrispondenza delle aree a pericolosità idraulica, dovranno essere adottate particolari misure preventive di protezione per le maestranze, per garantire la loro sicurezza: in caso di eventi meteorici si procederà a sospendere temporaneamente i lavori che potranno riprendere al termine dell'evento piovoso ed eventualmente dopo l'aggettamento delle acque di pioggia presenti nella trincea di scavo.

Durante la **fase di cantiere** potrebbero verificarsi sversamenti accidentali di oli o di altri idrocarburi per guasti o malfunzionamenti delle macchine operatrici impiegate nelle lavorazioni; si considera tuttavia tale impatto poco probabile grazie all'adozione di una accorta gestione del cantiere tale da scongiurare simili fenomeni di inquinamento.

Per quanto concerne la **fase di esercizio** l'impianto non genererà nessun tipo di impatto sulle acque superficiali o sotterranee. I pannelli fotovoltaici producono energia elettrica senza l'ausilio di sostanze liquide che potrebbero sversarsi nel suolo e contaminarlo. Le attività di lavaggio dei moduli, che vengono svolte con cadenza periodica durante l'anno, sono ininfluenti.

Gli impatti previsti nella **fase di dismissione** seguono le medesime considerazioni evidenziate per la fase di cantiere.



13.3 Suolo e sottosuolo

Per quanto riguarda la matrice suolo e sottosuolo, si rimanda per maggiori approfondimenti alla relazione geologica e al piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

13.3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Sotto il profilo geologico l'area oggetto di studio ricade nel dominio geologico- strutturale costituito dall'altipiano murgiano. Tale contesto geologico è caratterizzato dalla presenza di un substrato di rocce calcaree e calcareo-dolomitiche stratificate, compatte e di età cretacea, appartenenti ad una successione spessa migliaia di metri che costituisce l'ossatura geologica dell'intera area pedemurgiana e murgiana. Tale substrato affiora estesamente nell'area di studio. Localmente il substrato roccioso calcareo è coperto da plaghe discontinue costituite da calcareniti tenere massicce. Tali calcareniti, di età plio-pleistocenica, poggiano sul substrato calcareo in discordanza angolare.

Le caratteristiche idrogeologiche di questo territorio sono strettamente correlate all'assetto geologico: il "Calcere di Bari" è dotato di una permeabilità in grande dovuta alla presenza di discontinuità di varia origine, quali: a) discontinuità sinsedimentarie costituite dai giunti di strato; b) discontinuità postsedimentarie costituite dai sistemi di fratturazione. Sulle prime e sulle seconde ha agito il processo carsogenetico che ha favorito, con la dissoluzione della roccia calcarea, il loro allargamento e la loro interconnessione. Il reticolo di meati così creatosi nel sottosuolo consente alle acque meteoriche di infiltrarsi in profondità e di accumularsi, dando luogo alla formazione di una falda idrica sotterranea.

Le caratteristiche idrauliche ed idrogeologiche della falda sono variabili da zona a zona a causa sia dei mutamenti litologici, sia dell'anisotropia con cui i processi disgiuntivi si sono nel tempo sviluppati. In linea generale tale falda possiede le seguenti caratteristiche idrauliche medie:

- livello di base posto alla quota del livello medio marino adriatico;
- superficie di fondo indefinita data da una fascia di transizione tra le sovrastanti acque dolci di origine continentale e le sottostanti acque salate di intrusione marina;
- superficie piezometrica collocata, lungo la fascia costiera, alla quota del livello medio marino. Verso l'entroterra la piezometrica tende a risalire in quota, con un gradiente oscillante intorno a 1-2 m per chilometro di distanza dalla linea di costa;
- livelli acquiferi collocati nell'entroterra a profondità superiori rispetto alla superficie piezometrica, per la presenza di orizzonti calcareo-dolomiti scarsamente fessurati che li confinano a profondità maggiori rispetto alla quota della piezometrica.

Al di sotto dell'area di intervento, i livelli acquiferi, con acque dotate di salinità oscillante intorno a 0.5 g/l, circolano ad una profondità di circa 500 m dal p.c., al di sotto della superficie di equilibrio.

Pertanto, considerando la quota topografica di partenza e le profondità di scavo previste, nessuna interazione diretta potrà pertanto avvenire tra i lavori in progetto e la circolazione idrica sotterranea.

Alla luce di quanto ricavato dal rilevamento geologico e dalle indagini sismiche consultate, per il sottosuolo in esame si riportano di seguito alcune considerazioni utili al fine della scelta di fondazioni idonee a sopportare i carichi trasmessi dalla struttura in elevazione:



- il terreno di fondazione è caratterizzato da un ammasso calcarenitico generalmente cementato, e da calcareo compatto, a luoghi fratturato;
- il terreno di fondazione è da ritenersi permeabile per porosità e fessurazione pur non essendo interessato da alcuna falda superficiale;
- dal rilevamento di dettaglio non sono state rilevate evidenze di instabilità (piccoli smottamenti o crolli).

Dalla Consultazione della “Carta del Rischio” del Piano stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale della Puglia, è emerso che un tratto delle opere di trasporto, rientra nelle perimetrazioni riguardo aree a pericolosità idraulica media e alta, in tutto il resto dell’opera non sono presenti perimetrazioni.

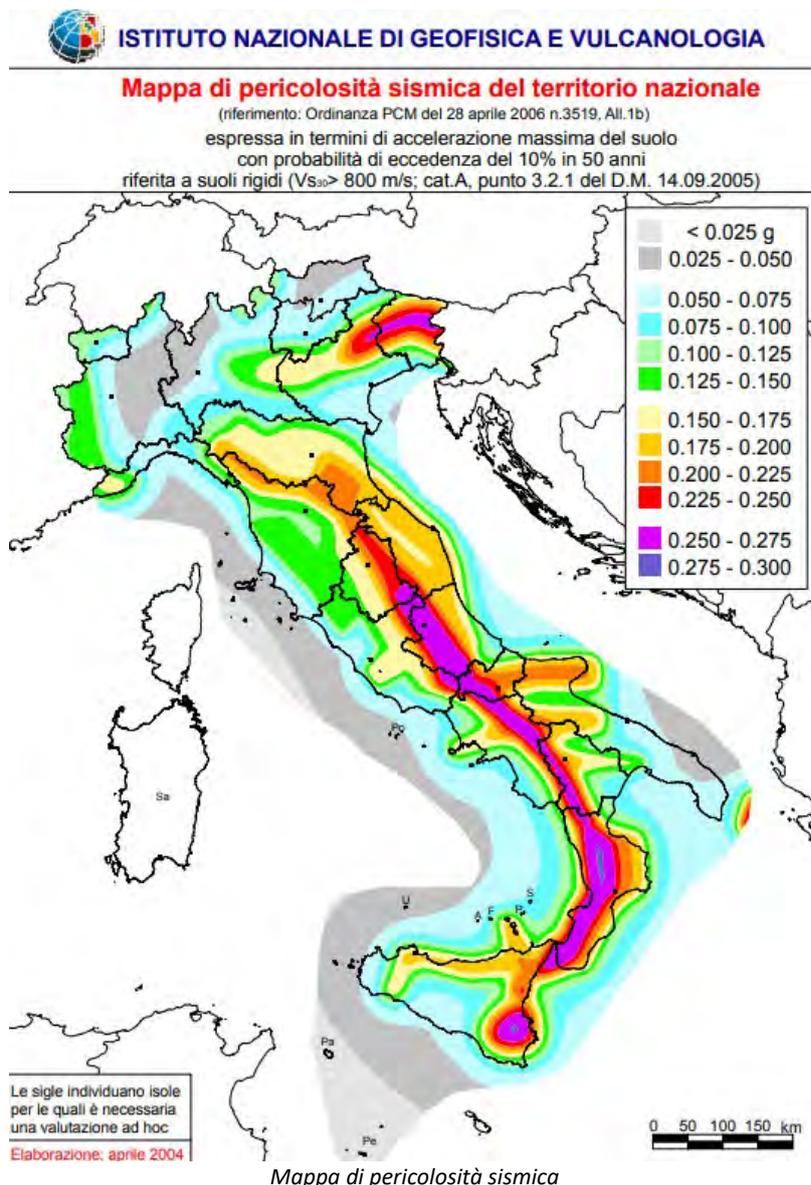
Basandosi sulle indagini sismiche consultate, è stata individuata la categoria del suolo di fondazione del sottosuolo in esame. L’indagine MASW, ha raggiunto una profondità investigativa superiore ai 30m e ha consentito di individuare un substrato rigido caratterizzato da un $V_s \geq 800\text{m/s}$ ad una profondità pari a 4.50m e mentre il pacchetto di strati ad esso sovrapposto risulta caratterizzato per lo stendimento MASW 01 da un valore di $V_{s,eq}=256\text{m/s}$; in questo caso però nel sito in esame erano presenti materiali di riporto, essendo stata eseguita la prova all’interno di un’area di cava; pertanto considerato che nel sito in esame sono in affioramento direttamente e le calcareniti cementate e l’ammasso calcareo compatto ne consegue che è possibile assimilare al sottosuolo in esame la categoria di suolo “A”.

13.3.2 Caratterizzazione sismica

Lo studio della risposta sismica delle piane alluvionali ha acquistato grande rilevanza negli ultimi anni, in quanto si è constatato che un ruolo fondamentale, in termini di distribuzione spaziale dei danni in caso di terremoti, può essere giocato dalle variazioni su piccola scala delle proprietà meccaniche dei sedimenti superficiali e dalla geometria del bacino. L’ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*” ha approvato:

- 1 - i criteri per l’individuazione delle zone sismiche;
- 2 - le norme tecniche per gli edifici;
- 3 - le norme tecniche per i ponti;
- 4 - le norme tecniche per le opere di fondazione.





La mappa di pericolosità sismica (GdL MPS, 2004; rif. Ordinanza PCM del 28 aprile 2006, n. 3519, All. 1b) è espressa in termini di accelerazione orizzontale del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005).

La mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (INGV), colloca l'area di intervento in un contesto caratterizzato da a_g max compresa tra 0.125 e 0.150 (vedi figura seguente).

La mappa riportante le zone sismogenetiche secondo la classificazione ZS9 (vedi figura seguente) colloca l'area d'intervento all'esterno delle zone sismogenetiche presenti, le più vicine delle quali sono la n.924 e la n.926, come più dettagliatamente si espone di seguito.

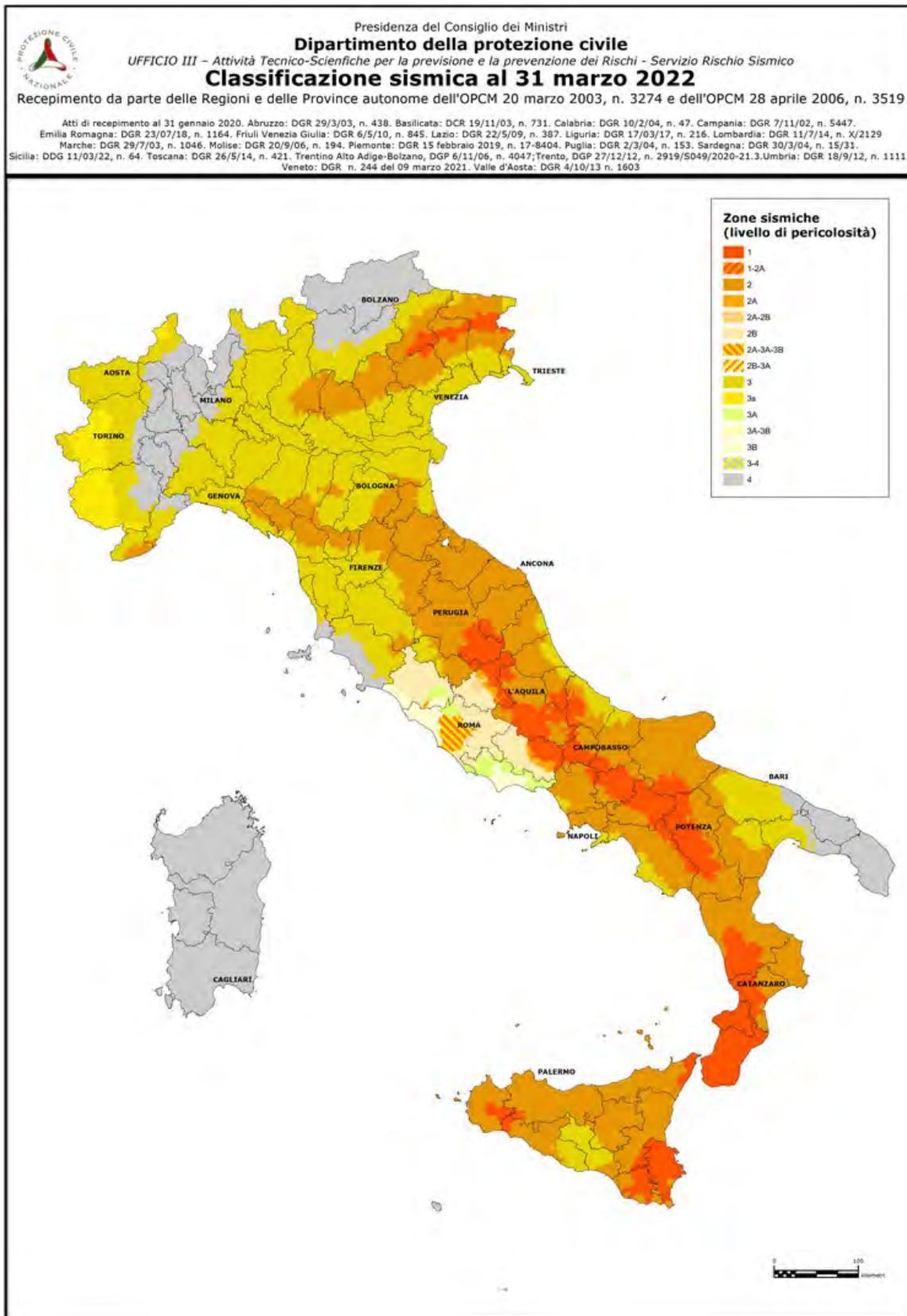
Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3519 del 28 aprile 2006. Il nuovo studio di pericolosità ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la



classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche

Con l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" sono stati approvati i criteri generali e la mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale riportata in figura.





Classificazione sismica 2022 - Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003



La mappa riportata rappresenta graficamente la pericolosità sismica del territorio nazionale ed in particolare quello regionale. Tale mappatura e i rispettivi valori di accelerazione massima si traducono in zone sismiche così suddivise:

ZONA	ACCELERAZIONE MASSIMA AL SUOLO (m/sec)
1	$0,250 < a_g < 0,300$
2	$0,150 < a_g < 0,250$
3	$0,050 < a_g < 0,150$
4	$0,025 < a_g < 0,050$

I colori indicano i diversi valori di accelerazione del terreno che hanno una probabilità del 10% di essere superati in 50 anni. Indicativamente i colori associati ad accelerazioni più basse (grigio) indicano zone meno pericolose, dove la frequenza di terremoti più forti è minore rispetto a quelle più pericolose (viola blu), ma questo non significa che non possano verificarsi. Dal sito I.N.G.V. è possibile visualizzare il modello di pericolosità sismica (MPS04-S1) per l'intera estensione del territorio comunale in esame. Il modello MPS04-S1 è stato prodotto nell'ambito del processo di revisione della normativa sismica avviato a seguito del terremoto di San Giuliano di Puglia (2002), che ha visto prima l'emanazione dell'Ordinanza PCM 3274/2003, poi dell'Ordinanza P.C.M. 3519/2006 e infine delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC08). In particolare MPS04 è l'oggetto dell'Ordinanza PCM 3519/2006 e i dati del progetto S1 sono alla base della definizione dell'azione sismica di NTC08. Di fatto, alla fine di un percorso iniziato nel 2003 l'Italia si è dotata di un modello di pericolosità sismica di riferimento e una normativa agganciata strettamente ad esso (Stucchi et al., 2011).

Il territorio di Ruvo di Puglia in base alla classificazione sismica del 2022 di tutto il territorio nazionale ricade in zona sismica 4 (livello di pericolosità basso), in cui le Norme Tecniche delle Costruzioni del Gennaio 2018 attribuiscono un'accelerazione massima orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni minore di 0.05 g, pari ad un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico sulla formazione di base (suoli di categoria "A") pari ad $a_g=0.05g$.

Dalle risultanze della prospezione sismica, è emerso che il territorio in esame, dal punto di vista della caratterizzazione sismica, è classificato come categoria di suolo di fondazione di tipo "A", poiché il bedrock è presente già a partire da 2.00m dal piano di indagine ed è essendo caratterizzato da un valore delle VS= 1890m/s; tale categoria infatti, come previsto dalle NTC 2018, è definita nel seguente modo: "Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3.0m".

In conclusione, dallo studio effettuato non sono stati evidenziati elementi che precludono la possibilità di edificare nell'area indagata e pertanto si esprime un parere geologico favorevole, tuttavia si suggerisce di effettuare indagini sismiche in loco al fine di confermare la categoria assegnata.



13.3.3 Caratterizzazione pedologica

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.

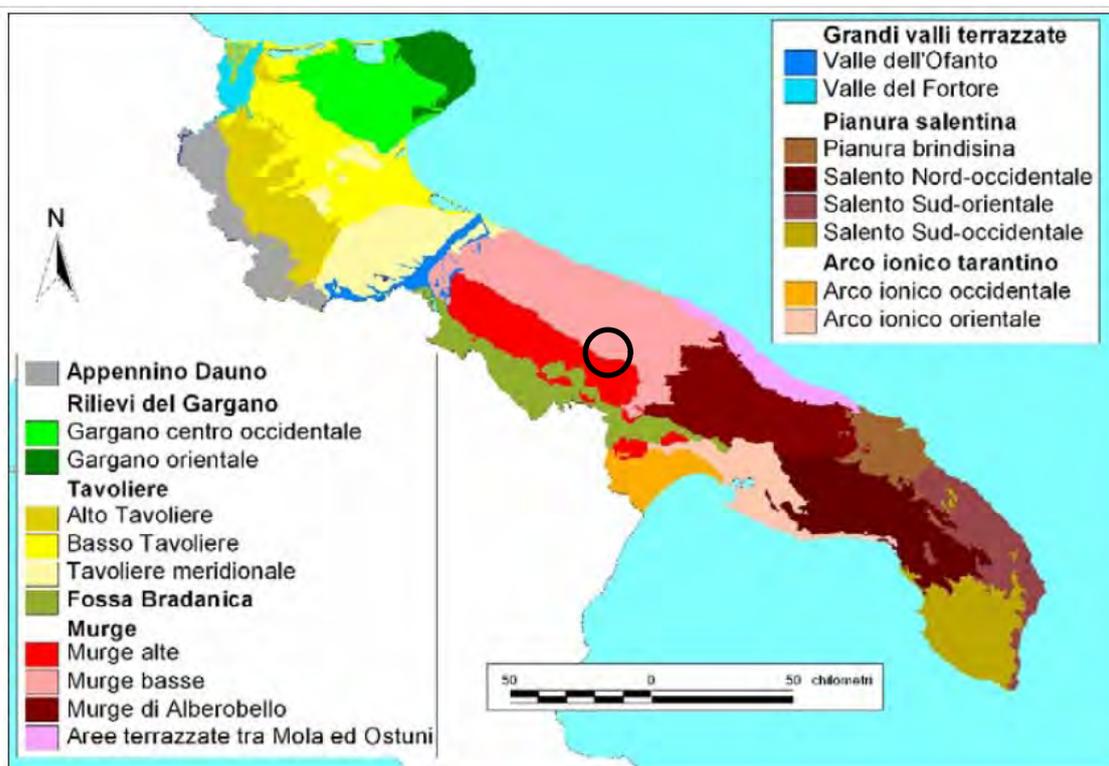
Dal punto di vista geomorfologico, questo ambito individua una estesa superficie rocciosa, uniformemente degradante verso il mare per mezzo di una serie di terrazzi raccordati da scarpate più o meno evidenti, aventi allungamento parallelo a quello della linea di costa.

Le aree di impianto ricadono 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 1 - 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

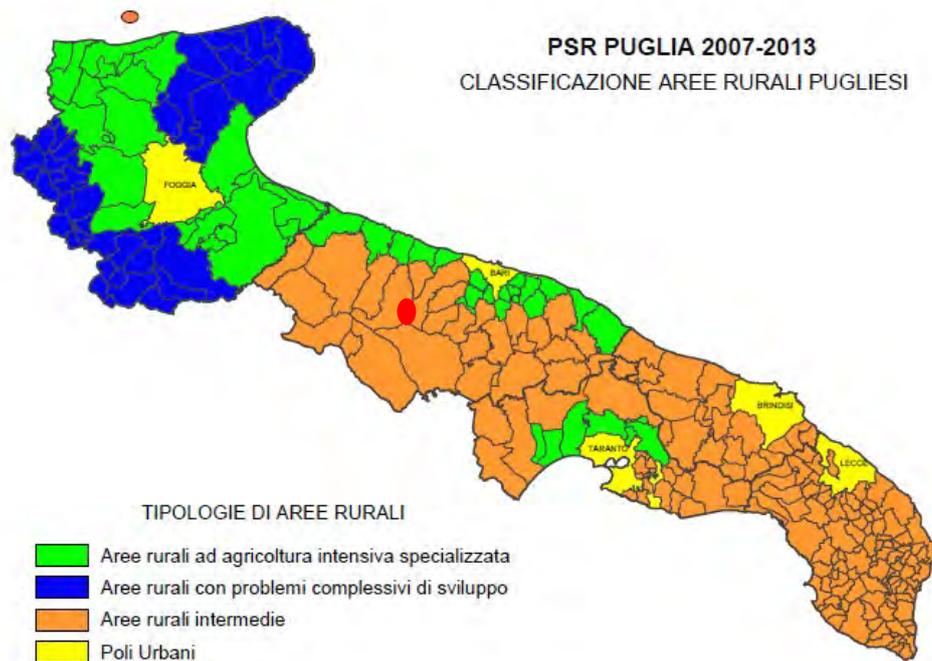


Suddivisione del territorio pugliese in sistemi (grassetto) e sottosistemi del paesaggio

13.3.4 Land Use nell'Intorno del Sito d'Intervento

Tutti i comuni della Regione Puglia sono stati classificata dal PSR 2007-2013 in funzione delle carrieristiche agricole principali. I comuni in oggetto ricadono in aree rurali intermedie (Fig.12).





Classificazione aree rurali pugliesi (PSR 2007-2013)

Per analizzare nel dettaglio i sistemi agricoli presenti in un buffer di 3 km 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 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.

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 novelleto)	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

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.





Uso del suolo nel buffer di 3 km

13.3.5 Paesaggio agrario

Il paesaggio agrario può essere individuato come l'insieme delle modifiche subite dagli ecosistemi originari in seguito all'introduzione dell'attività agricola. Infatti, esso si sovrappone all'ecosistema originario, conservandone parte delle caratteristiche e delle risorse in esso presenti (profilo del terreno e sua composizione, microclima, etc.) dando origine a quello che è definito un agro-ecosistema.

Il funzionamento di base di un agro-ecosistema non differisce infatti da quello di un ecosistema: l'energia solare, che ne rappresenta il "motore", è in parte trasformata in biomassa dalle piante, in parte trasferita al suolo attraverso i residui. La sostanza organica presente in questi ultimi, mediante processi di decomposizione, come l'umificazione, è resa disponibile per le nuove colture. Nell'agroecosistema si possono però identificare tre fondamentali differenze rispetto ad un sistema naturale:

- la semplificazione della diversità ambientale, a vantaggio delle specie coltivate e a scapito di quelle spontanee, che competono con esse;
- l'apporto di energia esterna (soprattutto di origine fossile) attraverso l'impiego dei mezzi di produzione (macchine, fertilizzanti, fitofarmaci, combustibili, etc.);
- l'asportazione della biomassa (attraverso il raccolto) che viene così sottratta al bilancio energetico.



Analizzando l'area di progetto, dalle osservazioni dirette in campo (Foto 1 - 14) che come risulta dalla carta dell'uso del suolo nelle Fig.14 e 15, l'impianto agrivoltaico è localizzato principalmente su un seminativo non irriguo, per 18,5 ettari (Sottocampo 2) e un frutteto per 2,1 ettari (Sottocampo 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.

Da un'analisi cartografica (CTR e l'Uso del Suolo) si è proceduto all'identificazione degli elementi caratterizzanti il paesaggio secondo punto 2.2.c.III della D.G.R. n. 3029 del 30/12/10. Con un software GIS, e Ortofoto 2019 e 2021, si è passati all'identificazione degli elementi caratterizzanti, confermati, poi, con successivo sopralluogo effettuato in campo nella fascia di 500 m distribuita uniformemente intorno all'impianto.

Gli elementi rilevati e riportati nella figura seguente sono:

- Piante isolate,
- Alberature in filari
- Muretti a secco
- Jazzi

Le piante rilevate, sia isolate che in filari, sono principalmente latifoglie; lungo tutto il perimetro dell'area d'impianto, e soprattutto a ridosso del muretto a secco, si rinvencono esemplari di vegetazione autoctona di sclerofille mediterranee quali roverella (*Q. pubescens*), asparago selvatico (*Asparagus acutifolius* L.) e biancospino (*Crataegus monogyna*). Molto frequenti sono alberi isolati di noce (*Juglans regia*) che, insieme alla roverella, presentano diametri superiori ai 50cm e chioma globosa ben conformata.



Nell'intorno dei 500m dall'impianto si rinvencono anche filari di olivi (*Olea europaea*) e mandorli (*Prunus dulcis*), generalmente ben coltivati.

I muretti a secco sono presenti sia perimetralmente all'area di impianto che in tutta l'area vasta; generalmente sono tutti in ottimo stato, segno di una cura e un'attenzione tipica di aree agricole produttive e ben gestite, al contrario delle aree interne murgiane segnate da un abbandono diffuso.

Si rileva, inoltre, la presenza di un elemento di grande interesse storico-culturale: jazzo Pagliara circondato dall'omonimo bosco, "*bosco di Lama Pagliara*".

Gli jazzi sono costruzioni rurali integrate nel paesaggio costituiti da particolari recinti in pietra a secco per ovini, molto comuni nell'area murgiana. Questi particolari manufatti in pietra a secco, destinati al ricovero temporaneo degli ovini, durante il viaggio della transumanza, erano costruiti lungo i tratturi, i larghi sentieri erbosi e pietrosi o in terra battuta, ma sempre a fondo naturale, utilizzati dai pastori per compiere la transumanza.

Lo jazzo Pagliara è ubicato a circa 280m a ovest dell'area di impianto in una radura in lieve pendenza per favorire la ventilazione e il deflusso delle acque e dei liquami. Queste strutture sono sempre esposte a sud per garantire il riparo dai freddi venti settentrionali, considerando anche che i pascoli pugliesi venissero maggiormente utilizzati nella stagione fredda.

Questo jazzo rappresenta uno dei punti di maggior interesse del Parco Nazionale dell'Alta Murgia grazie anche alla presenza del bosco di Lama Pagliara, con estensioni superiori ai 30 ha.

In passato questo manufatto è stato oggetto dei furti di pietre della cisterna, dei paralupi e del camino che era presente all'interno dello stabile utilizzato dai pastori; dopo un periodo di mancata custodia che ha visto svolgersi attività in contrasto con la conservazione della biodiversità (fra le quali anche delle battute di caccia in zona protetta tanto che nel 2015 furono ritrovate delle trappole per la cattura illegale di Cinghiali) al momento il posto è sorvegliato e gli ingressi sono tenuti maggiormente sotto controllo.

Tutta l'area ha un notevole potenziale di attrattiva turistico-ambientale; si riporta un evento del 20 Febbraio 2022; il *single track* presente all'interno del bosco di Lama Pagliara che ha ospitato la prima tappa del Challenge Mtb XCP Puglia, l'unico sentiero utilizzabile con le mountain bike si presta molto sia per ciclisti esperti ma anche per chi vuole semplicemente farsi una passeggiata in bici; il percorso, di facile percorribilità, oltre all'attraversamento in bici, offre anche la possibilità di una passeggiata a piedi che termina sul tratturo dove, svoltando a destra appena fuori dal bosco, si può proseguire per il bosco di Patanella mentre svoltando a sinistra si percorre un breve tratto del tratturo che porta alla strada asfaltata dalla quale si può raggiungere lo Jazzo del Demonio oppure fare ritorno alla Jazzo di Lama Pagliara.

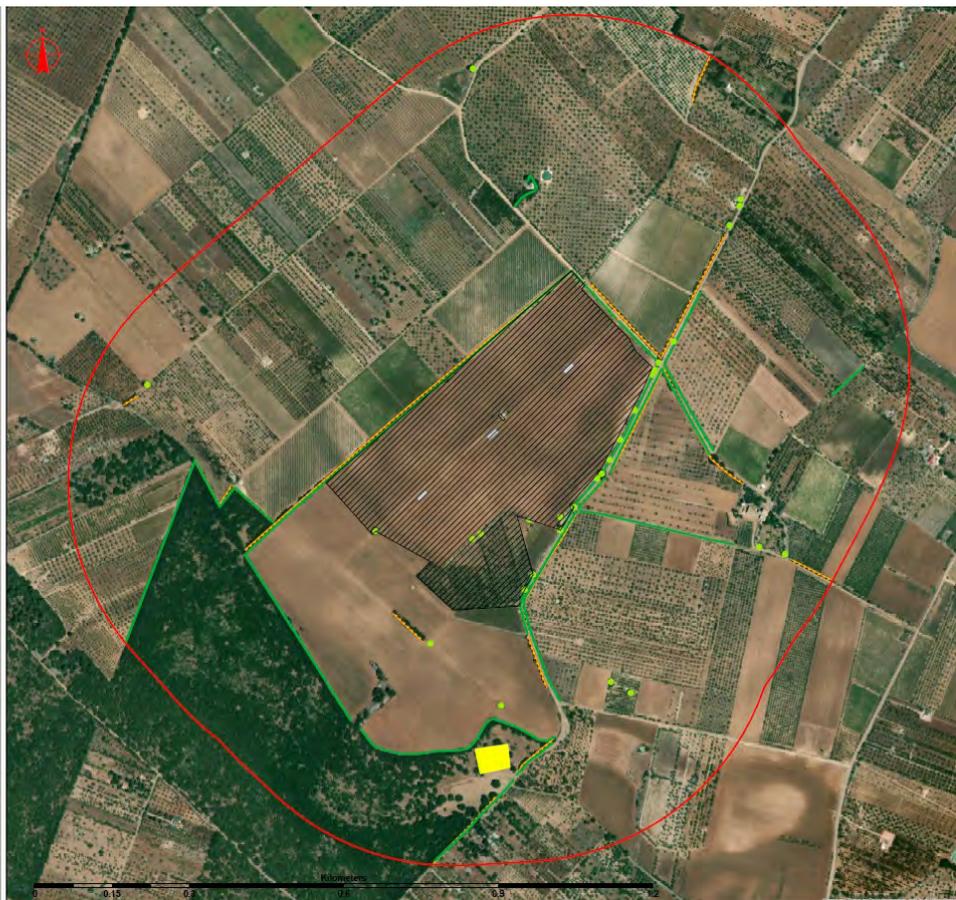


Rilievo degli elementi caratteristici
del paesaggio in un intorno di
500m dall'area di impianto

Legenda:

-  Area di impianto
-  Cabine
-  buffer 500m
-  Jazzo
-  Albero singolo
-  Muretto a secco
-  Filare di alberi

Scala 1:3.000



Elementi caratteristici del paesaggio rilevato in un intorno di 500m di cui al punto 2.2.c.III della D.G.R. n. 3029 del 30/12/10

Infine, come risulta dal rilievo in campo e dall'analisi cartografica sugli ulivi monumentali censiti a livello regionale (SIT: <http://webapps.sit.puglia.it/arcgis/services/Operational/UliviMonumentali/MapServer/WMSServer>) l'area non presenta nessuna pianta ai sensi dell'art. 5 della Legge Regionale 14/2007.

13.3.6 Impatti

Durante la **fase di cantiere** gli impatti sono dovuti a:

- Occupazione temporanea delle aree per consentire l'installazione dell'impianto. Tale perturbazione di lieve entità è totalmente reversibile. Gli scavi per la realizzazione dei basamenti per la posa delle cabine elettriche saranno modesti per cui gli interventi interesseranno gli strati superficiali del suolo.
- Modifiche del grado di compattazione e lieve livellamento del terreno. L'effetto è limitato allo strato più superficiale dello stesso. Inoltre, il sito di intervento è pianeggiante; pertanto non sono necessari interventi di sbancamento, ma solo modeste opere di livellamento e compattazione del suolo.
- Perdita accidentale di idrocarburi da parte dei mezzi d'opera con ripercussioni sul comparto sottosuolo. Il controllo quotidiano delle macchine presenti in cantiere consentirà di prevenire eventuali effetti negativi di inquinamento.

Per quanto riguarda la fase a regime, data la tipologia di opera in questione, le azioni più significative riguardano l'uso della risorsa suolo.



Per consumo di suolo si intendono tutti quegli utilizzi a fini urbani, residenziali, produttivi, commerciali, infrastrutturali della risorsa da parte dell'uomo che ne determinano una riduzione quantitativa o qualitativa. La realizzazione di un'opera di qualsiasi natura comporta comunque un consumo di suolo indiretto legato al reperimento da altri siti (cave) dei materiali necessari alla costruzione o alla realizzazione di opere di progetto.

In conclusione, se si considera il consumo di suolo direttamente connesso agli interventi in esame, non si ravvisa la riduzione della risorsa suolo; si dichiara, inoltre, che l'opera non interferirà con gli elementi caratteristici del paesaggio rilevati in una fascia di 500 m distribuita uniformemente intorno all'impianto, al contrario, anche grazie agli interventi di mitigazione che prevedono la valorizzazione della fascia perimetrale attraverso il rinfittimento della vegetazione autoctona si produrrà:

1. Un'integrazione dell'impianto con il paesaggio circostante;
2. Un incremento del livello di biodiversità animale e vegetale della zona;
3. Un incremento di elementi caratterizzanti il paesaggio proprio grazie al ripristino di filari alberati con genere *Quercus*.

13.4 Biodiversità: Flora e fauna

Per ecosistema naturale si intende "l'insieme degli organismi viventi (fattori biotici) e della materia non vivente (fattori abiotici) che interagiscono in un determinato ambiente, costituendo un sistema autosufficiente e in equilibrio dinamico". La caratterizzazione di un ecosistema è fondamentale per comprendere quali possano essere gli effetti significativi determinati su di esso dalle opere in progetto. Al fine di stabilire i livelli di qualità della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale in esame, è necessario approfondire lo studio sulla situazione presente e della prevedibile incidenza degli interventi sul sistema stesso.

13.4.1 Quadro vegetazionale di area vasta

L'area vasta presenta superfici estese di boschi per 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.

Attraverso la consultazione Carta dei Tipi Forestali della Regione Puglia e dei sopralluoghi in campo è stata identificata la vegetazione presente in un buffer di 5 km dal sito in oggetto:

- Pinete di Pino d'Aleppo da rimboschimento delle aree interne, codice 3120 (appartenenti alla categoria delle "Pinete di pini mediterranee") estese su 589 ha



- Altri boschi di conifere, codice 3122 estese su circa 14 ha
- Pruneti, codice 322, (appartenenti alla categoria degli “Arbusteti di clima temperato”) estesi su 185 ha.
- Aree a pascolo naturale, praterie, incolti, codice 321 estese su 1393 ha
- Boschi di roverella secondari di invasione, Boschi di roverella termofili con *Quercus ilex* o *Olea europaea* e Boschi di roverella tipici (appartenenti alla categoria degli “Boschi di rovere, roverella e farnia”) estesi su 676 ha.
- Macchia a *Quercus coccifera* (appartenenti alla categoria degli “Macchia, arbusteti mediterranei”) estesi su 3 ha.
- Piantagioni di latifoglie, codice 2241, su circa 1 ha.

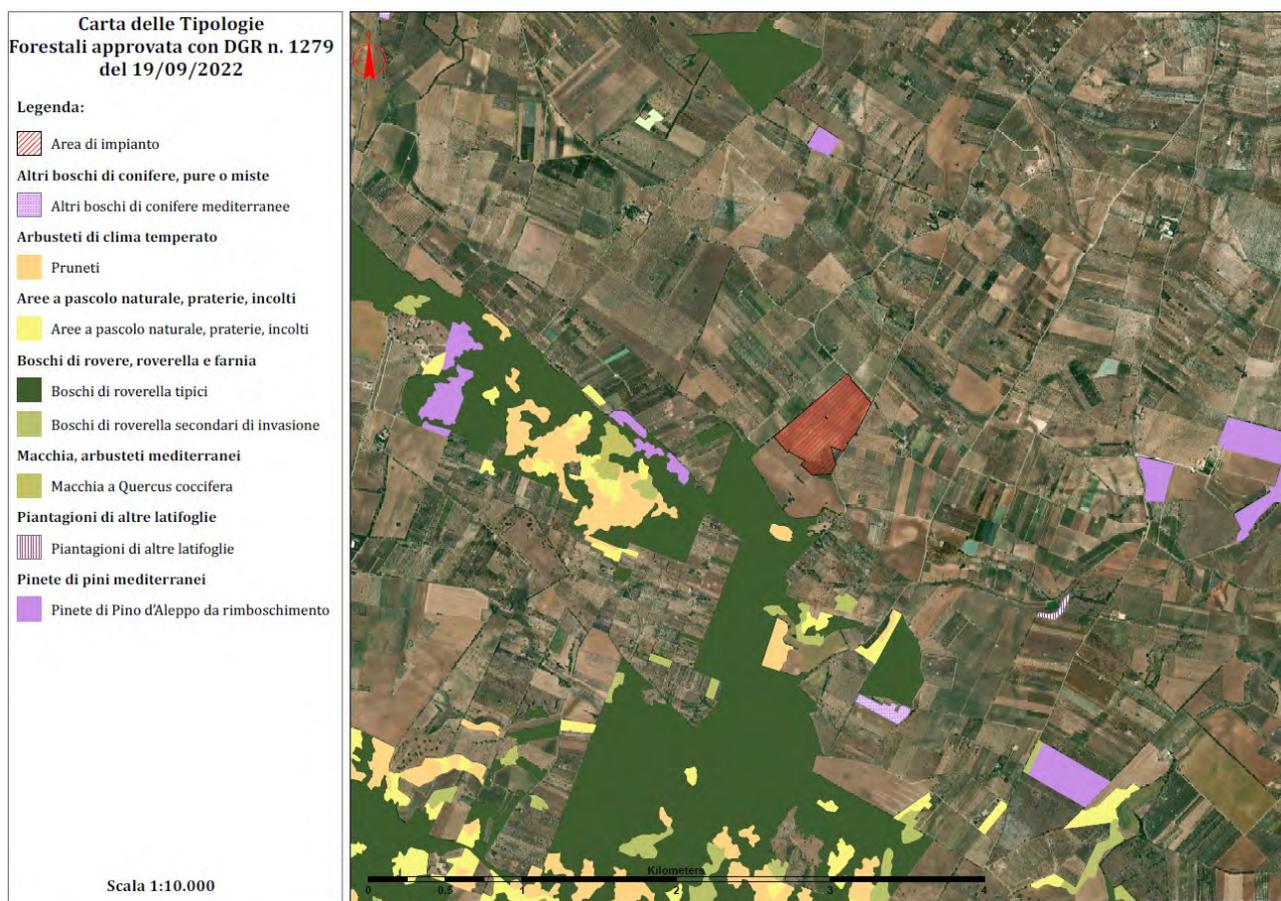
Di seguito di riassumono le composizioni floristiche e vegetazionali potenzialmente riscontrabili nelle differenti tipologie forestali.

Queste si riassumono nei:

- boschi a dominanza di Leccio (*Quercus ilex* L.), riferibili all’Orno-Quercetum ilicis;
- boschi e boscaglie xerofile a prevalenza di Roverella (*Quercus pubescens* s.l.), riferibili alla associazione Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis;
- Aree e pascolo naturale, praterie e garighe xerofile;
- Formazioni di sclerofille sempreverdi a “Macchia a Calicotome spinosa” e “Macchia a olivastro e lentisco”;
- Comunità erbacee sinantropiche.

Tipologie vegetazionali	Superfici in ha
Altri boschi di conifere, pure o miste	14,5
Altri boschi di conifere mediterranee	14,5
Arbusteti di clima temperato	184,6
Pruneti	184,6
Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	1393,1
Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	1393,1
Boschi di rovere, roverella e farnia	675,7
Boschi di roverella secondari di invasione	112,1
Boschi di roverella termofili con <i>Quercus ilex</i> o <i>Olea europaea</i>	8,3
Boschi di roverella tipici	555,3
Macchia, arbusteti mediterranei	3,0
Macchia a <i>Quercus coccifera</i>	3,0
Piantagioni di altre latifoglie	1,0
Piantagioni di altre latifoglie	1,0
Pinete di pini mediterranee	589,2
Pinete di Pino d'Aleppo da rimboscimento delle aree interne	589,2
Totale complessivo	2861,1





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

13.4.2 Quadro vegetazionale dell'Area di Studio

Nei pressi dell'area di impianto è presente una 'area boscata denominata "bosco di Lama Pagliara". Quest'area rappresenta uno dei lembi residui più significativi delle antiche foreste che ricoprivano il versante adriatico dell'altopiano delle Murge. Si presenta connesso al più vasto sistema di querceti che da Ruvo giunge sino a Grumo Appula. Lo stato arboreo ha una copertura dell'80-90% con struttura verticale variabile. In questo stato domina la Roverella (*Quercus pubescens* Wild.). Si tratta in ogni caso di cedui matricinati, con presenza sporadica di grosse matricine. I diametri sono variabili e vanno dai 2,5 cm ai 70 cm, così come le altezze che oscillano da 1 a 20 m.

L'allungamento dei turni di ceduzione, la conversione dei cedui invecchiati in alto fusto, la creazione di formazioni disetanee con folto sottobosco, che migliori le condizioni di ombreggiamento ed umidità del suolo e l'adozione di una gestione selvicolturale naturalistica potrebbero col tempo migliorare la qualità delle formazioni quercine e ridurre la vulnerabilità sia agli attacchi parassitari che alle avversità.

13.4.3 Ecosistemi presenti nell'area vasta e di progetto

Nella vasta area sono identificabili diversi ecosistemi che vengono di seguito classificati in:

- Ecosistema agrario
- Ecosistema a pascolo



- Ecosistema forestale
- Ecosistema fluviale

1. Ecosistema agrario

È caratterizzato da un variegato mosaico di vigneti, oliveti, seminativi, frutteti e pascoli. Negli oliveti abbandonati si assiste ad una colonizzazione di specie vegetali e animali di un certo pregio. In questo ecosistema troviamo specie vegetali sinantropiche e/o ruderali comuni, solitamente di natura erbacea perenne e annuale con basso valore naturalistico (malva, tarassaco, cicoria, finocchio e carota selvatica, cardi e altre specie spinose come gli eringi), stesso discorso vale per le presenze faunistiche, le quali sono tipiche di ecosistemi antropizzati.

La fauna che si trova è quella comune, “abituata” alla presenza ed attività umane (pascolo, agricoltura). Non di rado ormai si possono avvistare, a pochi metri da abitazioni rurali volpi, donnole, faine o, al massimo ricci.

L'avifauna che gravita in zona è rappresentata da corvi, gazze, merli o in periodi migratori, da storni, tordi, e a volte, allodole.

2. Ecosistema a pascolo

La Murgia Alta si caratterizza per includere la 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, ma anche climatica, si tratta di teriofite, emicriptofite, ecc. Tali ambienti sono riconosciuti dalla Direttiva Comunitaria 92/43 come habitat d'interesse comunitario.

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*.

A questo ambiente è associata una **fauna specializzata** tra cui specie di uccelli di grande importanza conservazionistica, quali Lanario (*Falco biarmicus*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Occhione (*Burhinus oedicephalus*), Calandra (*Melanocorypha calandra*), Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Passero solitario (*Monticola solitarius*), Monachella (*Oenanthe hispanica*), Zigolo capinero (*Emberiza melanocephala*), Averla capirossa (*Lanius senator*), Averla cinerina (*Lanius minor*); la specie più importante però, quella per cui l'ambito assume una importanza strategica di conservazione a livello mondiale, è il Grillaio (*Falco naumanni*) un piccolo rapace specializzato a vivere negli ambienti aperti ricchi di insetti dei quali si nutre. Oggi nell'area della Alta Murgia è presente una popolazione di circa 15000-20.000 individui, che rappresentano circa 8-10% di quella presente nella UE. Altre specie di interesse biogeografico sono alcuni Anfibi e Rettili, Tritone Italico (*Lissotriton italicus*), Colubro leopradino (*Zamenis situlus*), Geco di Kotschy (*Cyrtopodion kotschy*).



Nell'area di indagine, si ritrovano frequentemente alternate in mosaico con formazioni arbustive di sclerofille sempreverdi. In particolare, nelle superfici rocciose non coltivate si sviluppa un complesso vegetazionale con alternanza di comunità xerofile dominate da specie erbacee annuali, perenni e arbusti bassi. Le prime, che rappresentano le forme pioniere condizionate da una maggiore frequenza degli impatti antropici (pascolo, incendio) e/o dalle forti limitazioni del suolo, risultano caratterizzate da terofite quali *Brachypodium distachyum*, *Lagurus ovatus* e *Stipellula capensis*. La regressione dei fenomeni di disturbo, anche in conseguenza al diffuso abbandono delle pratiche agro-pastorali, induce lo sviluppo di formazioni più stabili dominate da specie perenni quali *Dactylis glomerata subsp. hispanica* o *Hyparrhenia sinaica*, arricchite da numerose specie tipiche dei pascoli aridi, quali *Carlina corymbosa*, *Micromeria graeca*, *Charybdis pancration*. In associazione alle precedenti, nell'area si osserva una diffusa presenza di garighe camefitiche e fanerofitiche, le prime caratterizzate da formazioni basse e discontinue con *Satureja cuneifolia*, *Thymbra capitata*, *Euphorbia spinosa* e *Fumana sp. pl.*, le ultime tendenti a dar luogo ad arbusteti densi di *Salvia rosmarinus*, in frequente transizione verso le formazioni di sclerofille e *Cistus sp.*

Le praterie xeriche annuali e perenni ricadono rispettivamente nelle classi Stipo-Trachynietea distachyae S. Brullo in S. Brullo et al. 2001 e Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978 nom. conserv. propos. Rivas-Martínez, Diaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002, ed afferiscono alla categoria di habitat prioritario 6220* (Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*). Le garighe risultano, invece, inquadrare nella classe di vegetazione dei Cisto-Micromerietea Oberdorfer ex Horvatić 1958.

Nell'area di progetto non vi sono aree pascolive. Queste sono rappresentate spesso da campi incolti o presenti all'interno di aree boscate.

3. Ecosistema forestale

Nell'ambito dell'Alta Murgia, i boschi hanno un'estensione complessiva di circa 17.000 ha, di cui circa 6000 ha hanno origine naturale autoctona. Quest'ultimi sono 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, che comunque determinano un habitat importante per diverse specie. Tali valori hanno portato all'istituzione del Parco Nazionale dell'Alta Murgia per un'estensione di circa 68.077 ha.

La vegetazione maggiormente presente è data da *Quercus pubescens* con un sottobosco che può essere rappresentato sia da sclerofille mediterranee quali *Phillyrea latifolia*, *Ruscus aculeatus* L., *Pistacia lentiscus*, *Asparagus acutifolius* L., *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo* L., *Calicotome spinosa* (L.) Link, *Cistus monspeliensis* L., *Cistus incanus* L., *Cistus salvifolius* L., sia da arbusti mesofili caducifolii quali *Fraxinus ornus* L., *Prunus spinosa* L., *Vitex agnus castus* L., *Pirus amygdaliformis* Vill., *Paliurus spina-cristi* (Macchia e Vita, 1989; Macchia et al., 1989).

Nell'intorno dell'area di intervento sono presenti:



- Rimboschimenti di conifere a predominanza di Pino d'Aleppo
- Boschi di roverella secondari di invasione
- Boschi di roverella termofili con *Quercus ilex* o *Olea europae*
- Macchia a *Quercus coccifera*
- Boschi di latifoglie

Nei pressi dell'area di impianto è presente una 'area boscata denominata "bosco di Lama Pagliara". Quest'area rappresenta uno dei lembi residui più significativi delle antiche foreste che ricoprivano il versante adriatico dell'altopiano delle Murge. Si presenta connesso al più vasto sistema di querceti che da Ruvo giunge sino a Grumo Appula. Lo stato arboreo ha una copertura dell'80-90% con struttura verticale variabile. In questo strato domina la Roverella (*Quercus pubescens* Wild.). Si tratta in ogni caso di cedui matricinati, con presenza sporadica di grosse matricine. I diametri sono variabili e vanno dai 2,5 cm ai 70 cm, così come le altezze che oscillano da 1 a 20 m.

Non si riscontrano interferenze con questa componente vegetale.

4. Ecosistema fluviale

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.

Tali lame presentano una scarsa vegetazione fluviale che incrementa soprattutto nelle zone di valle.

Sia le opere e gli interventi di regimazione che le lavorazioni agricole del terreno hanno modificato il regime naturale delle acque che ha portato ad una riduzione dell'affermarsi della vegetazione.

Le aree di progetto non ricadono in questo ecosistema.





Carta degli ecosistemi

13.4.4 Impatti

L'impatto durante la **fase di realizzazione dell'impianto** è limitato nel tempo, reversibile e non significativo. L'impatto si dimostra essenzialmente sull'ecosistema agrario, in cui si inseriscono le opere di progetto. Gli impatti sulla fauna locale possono verificarsi nella **fase di cantiere** a causa del disturbo antropico per:

- Incremento delle emissioni dei gas di scarico dei motori a scoppio e produzione di polveri sia sollevate dal transito dei mezzi pesanti sia nelle fasi di realizzazione degli scavi, di accumulo e movimentazione. L'impatto risulta temporaneo e con effetti reversibili tali da non arrecare danno all'espletamento delle varie funzioni metaboliche delle varie specie faunistiche. L'adozione di opportuni accorgimenti consentirà di ridurre al minimo tale fattore di disturbo.
- Aumento delle emissioni sonore prodotte dai mezzi di cantiere e dalle presenze degli operai. L'inquinamento sonoro potrebbe indurre le specie animali (in particolare fauna terrestre stanziale e avifauna) ad allontanarsi momentaneamente dall'area in esame. La rumorosità è però limitata nel tempo (lavori eseguiti nel periodo diurno) per cui l'impatto è reversibile.
- Produzione di inerti e di rifiuti che verranno smaltiti conformemente alle procedure di legge. La corretta gestione degli stessi sarà realizzata in conformità alle disposizioni della parte quarta del D.Lgs. 152/2006;
- Possibili eventi di mortalità della fauna a seguito delle collisioni per il passaggio dei mezzi escavatori. L'asportazione di parti di soprasuolo può andare ad incidere direttamente sulla pedofauna locale (invertebrati terrestri e vertebrati terricoli) con perdite di esemplari nascosti nel

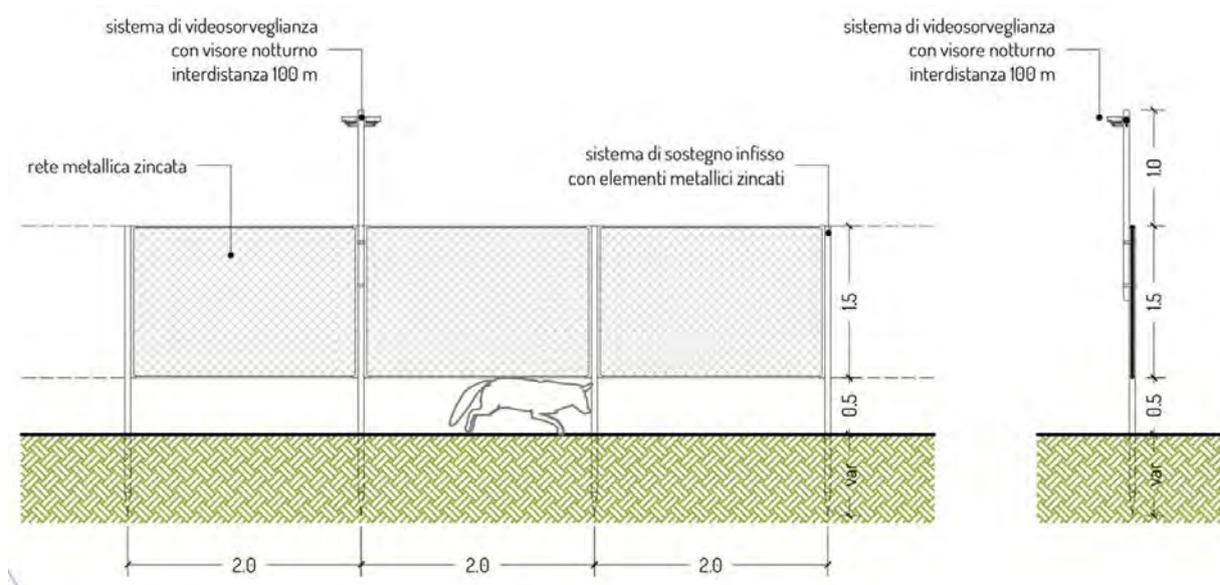


terreno che vengono intercettati durante le fasi dello scavo; in particolare le specie più sensibili sono quelle che presentano caratteristiche di scarsa mobilità e con minore capacità di fuga. Tali eventi sono però di carattere accidentale e occasionale e interferiscono su singoli individui, senza compromettere le dinamiche di popolazione.

L'impatto in **fase di esercizio** risulta nullo per la componente vegetale poiché la destinazione agronomica agrarie non subirà variazioni, non si prevede l'alterazione del naturale equilibrio delle cenosi presenti.

Per quanto riguarda fauna, questa è già abituata alla presenza di macchine e operatori agricoli, possibili fonti di disturbo. Adottando un atteggiamento conservativo, si valuta che gli impatti sulla fauna locale che possono verificarsi nella **fase di esercizio** sono legati a:

- Perimetrazione dell'impianto con la presenza di una recinzione che impedisce la libera circolazione della fauna. A tale scopo si prevede l'utilizzo di un sistema di recinzione totalmente permeabile



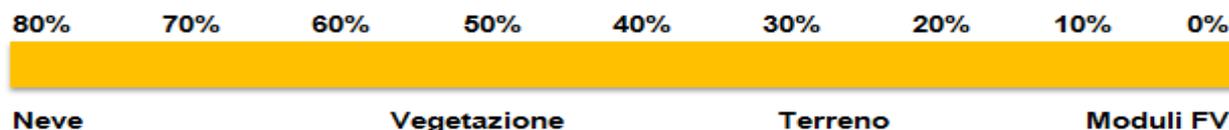
Sistema di recinzione

- Presenza dei pali di fondazione e dei moduli fotovoltaici. Lo spazio sotto i pannelli è libero; pertanto, è fruibile e transitabile per specie di dimensioni piccole e medie, alle quali risulti possibile l'accesso nell'area recintata attraverso le aperture. Infatti, la scelta progettuale adottata fa sì che lo spazio al di sotto dei pannelli sia libero. In aggiunta vi sarà sufficiente spazio fra le varie strutture di sostegno (secondo quanto previsto dalla normativa vigente) tale da non costituire un ostacolo ai movimenti della fauna locale. L'area al di sotto dei moduli fotovoltaici sarà inoltre coltivata con coltivazioni erbacee.
- Effetto riflettente/abbagliante nei confronti dell'avifauna. Uno studio americano condotto dal National Fish and Wildlife Forensics Laboratory ha dimostrato che gli impianti fotovoltaici di grosse dimensioni potrebbero causarne la morte mediante diversi fenomeni. Una possibile causa è la rifrazione dei raggi solare da parte dei pannelli, tale da bruciare gli uccelli che sorvolano l'area e che non fanno in tempo a percorrerla interamente senza sottrarsi al suo effetto mortale. Un altro effetto è quello di attrazione delle specie migratrici che, scambiando la superficie occupata per una superficie d'acqua, scendono su di essa per posarvi, ma si scontrano sui pannelli. Si esclude tale impatto,



considerandolo altamente improbabile, in quanto verranno utilizzati dei pannelli con superficie opaca. Di seguito si riporta la quantità di riflessione prodotta da diverse superfici inclusi i moduli fotovoltaici.

Percentuale di riflessione:



% riflessione di diverse superfici (Fonte: FAA Airport Solar Guide).

Gli impatti attesi sulla fauna nella **fase di dismissione** dell'impianto sono riconducibili in parte a quelli individuati nella fase di cantiere. Gli impianti fotovoltaici godono di una lunga vita (mediamente 25-30 anni di esercizio); tuttavia i moduli fotovoltaici utilizzano per il proprio funzionamento sostanze tossiche e inquinanti (seppur in minime quantità e ben incapsulate) e metalli rari che devono essere adeguatamente trattati. Infatti, sebbene durante il loro esercizio non si abbia emissione di inquinanti o il rilascio di sostanze tossiche, per la dismissione dei pannelli è necessario uno smaltimento in discarica o un processo di incenerimento con possibile conseguente rilascio nel terreno, nelle falde acquifere o in atmosfera di sostanze inquinanti. È necessario quindi procedere con l'adozione di procedure e processi adeguati mediante:

- Recupero di pannelli dal sito di installazione;
- Trasporto presso il centro di raccolta;
- Riciclaggio per il recupero e per il riutilizzo dei materiali e dei componenti costitutivi.

A livello normativo i pannelli fotovoltaici "a fine vita" sono considerati dei RAEE non pericolosi.

In sintesi, la scelta di destinare una parte dei terreni all'installazione dell'impianto agrivoltaico Ruvo Lama Pagliara è stata motivata dalla necessità di ottimizzare le risorse idriche, diversificare le attività aziendali, promuovere la sostenibilità ambientale. Questo approccio consente all'azienda agricola che gestirà la parte agricola dell'impianto, di affrontare la scarsità di risorse idriche in modo strategico, combinando l'agricoltura tradizionale con la produzione di energia rinnovabile.

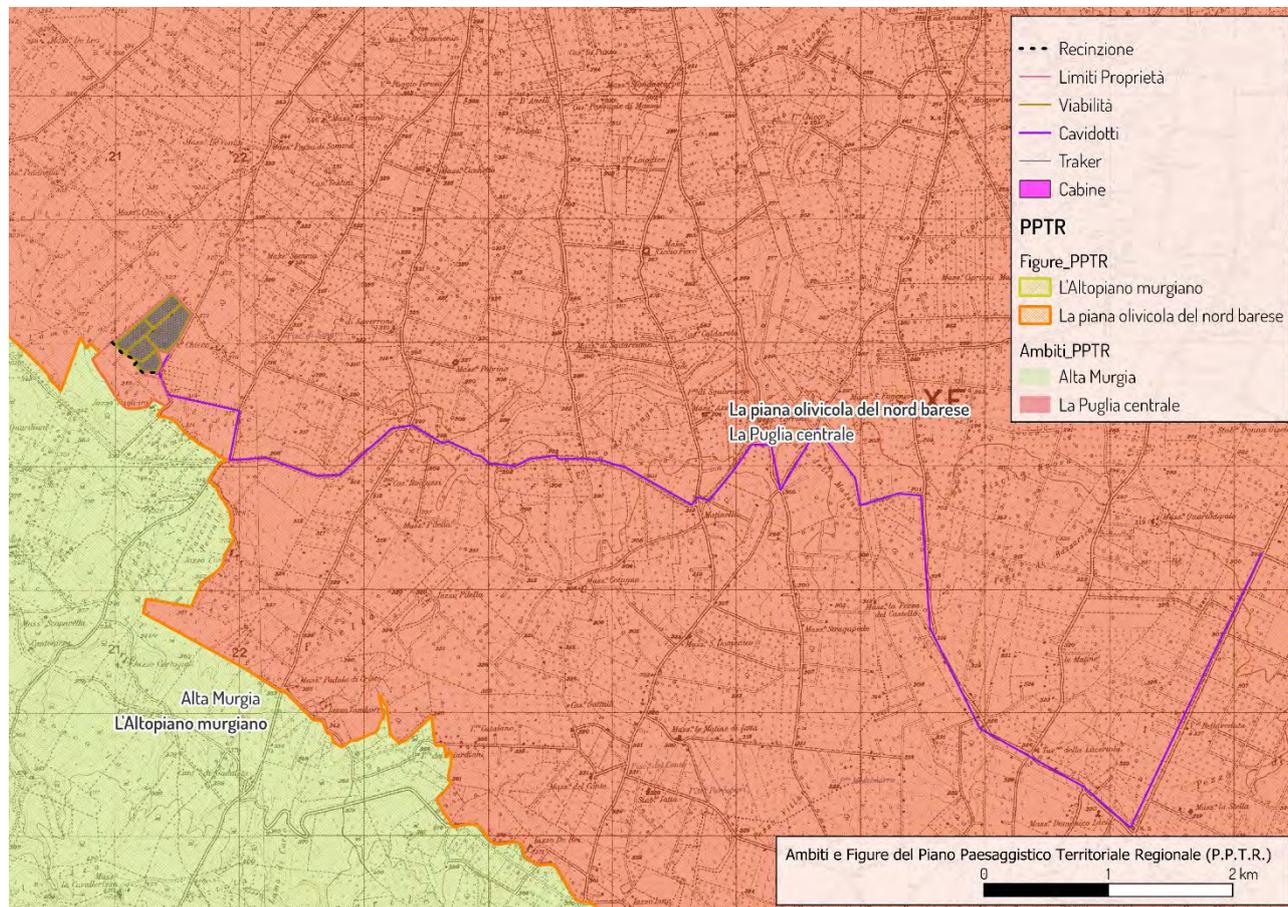
L'impianto agrivoltaico consente infatti di preservare la continuità delle attività agricole nel sito di installazione; nel contempo permette il potenziamento e riconnessione delle aree naturali presenti nei dintorni dell'area di progetto, pertanto, l'impatto è considerato **non** significativo, data anche la reversibilità dell'opera, e considerando l'impatto positivo che invece può dimostrare nei confronti della complessificazione degli ambienti, anche dal punto di vista dell'agrobiodiversità e biodiversità degli ambienti naturali.

Nella **fase di dismissione** valgono le medesime considerazioni evidenziate per la fase di cantiere.



13.5 Paesaggio e patrimonio culturale

L'intorno di riferimento ricade nella figura territoriale n. 5.1 "La piana olivicola del nord barese" dell'ambito n. 5 "Puglia centrale".



Ambiti PPTR - Inquadramento delle aree di impianto e delle opere di connessione di utenza

L'ambito della Puglia centrale comprende i territori della bassa Murgia che si estendono dalla costa adriatica fino al gradone pedemurgiano. Il passaggio tra alta e bassa Murgia non è definito tanto da un cambiamento della struttura geologica, quanto dalle differenti altimetrie e dagli usi del suolo: da un lato le brulle distese rocciose a pascolo solcate dalle forme di erosione carsica, dall'altra i terreni dissodati e intensamente coltivati ad oliveto che degradano in modo uniforme verso il mare attraverso una serie di terrazzi con scarpate più o meno evidenti. Questa sequenza di terrazzi che disegna l'altopiano carsico della Puglia centrale è solcata da un sistema di lame che hanno origine sull'altopiano murgiano e sfociano in mare. Esse formano una struttura a pettine perpendicolare alla costa ad eccezione della conca di Bari dove convogliano sul fulcro urbano con una disposizione a ventaglio.

Le lame, data l'alta permeabilità del substrato carbonatico, sono caratterizzate da corsi d'acqua dal regime episodico: solo in caso di eventi pluviometrici rilevanti si originano deflussi superficiali. Le lame costituiscono un sistema di fondamentale importanza non solo per la conservazione dell'equilibrio idrogeologico, ma anche per la tutela della biodiversità che in tali habitat è particolarmente elevata. Inoltre, esse hanno costituito storicamente una importante struttura di relazione non solo ambientale ma anche



antropica tra costa ed entroterra, favorendo la costruzione di un sistema integrato tra città portuali e centri agricoli interni che costituisce il carattere distintivo dell'ambito. Fin dal tardo medioevo la coltivazione dell'olivo costituisce la principale risorsa economica della campagna barese ed ha portato alla costruzione di un paesaggio rurale specifico che, oltre agli oliveti, comprende una fitta rete di opifici per la trasformazione e conservazione dell'olio, come i diffusi frantoi (trappeti) o le piscine presenti nei fabbricati fin dentro la cerchia muraria dei centri costieri. La produzione olivicola nel nord del barese è oggi tendenzialmente di tipo monocolturale e intensiva, mentre nella fascia pedemurgiana gli oliveti si alternano ad aree boscate garantendo una migliore qualità ambientale. La coltivazione dell'uva da tavola a tendone è diffusa a sud di Bari mentre nella fascia costiera permangono le coltivazioni orticole irrigue, anche se oggi risultano aggredite dall'espansione edilizia che tende a saldare i centri costieri. Quest'ambito è caratterizzato da una costa bassa e asciutta con formazioni arenaceo-sabbiose. L'esile cordone costiero fra mare e tavolato calcareo, riccamente connotato dai recapiti delle lame, da darsene e promontori naturali, è stato sin dall'età preistorica intensamente antropizzato, divenendo un potente avamposto verso l'Adriatico. I centri costieri e subcostieri sono infatti strategicamente collocati in prossimità delle formazioni arenacee-sabbiose, dove è più facile captare le acque sotterranee e superficiali, e il terreno è più adatto alla coltivazione. Essi formano un singolare sistema policentrico binario,

unico nel Mediterraneo, che si sviluppa a nord di Bari e si prolunga sino a Monopoli sulla costa, e a Putignano nell'interno. Tale sistema ha organizzato storicamente da un lato il rapporto tra aree produttive agricole della Puglia centrale e circuiti commerciali esterni dall'altro, attraverso le città della seconda fascia, costituisce un raccordo importante con i flussi di uomini e merci dell'alta Murgia. Le infrastrutture sviluppatesi a partire dalla prima metà dell'Ottocento, che collegano i centri secondo direttrici parallele alla linea di costa (dalla Ferdinanda alla Consolare, oltre alla ferrovia) hanno contribuito a sostenere lo sviluppo delle aree agricole interne favorendone le relazioni con mercati sovra locali. In questo sistema prettamente agricolo gli elementi di naturalità sono rappresentati quasi esclusivamente dai corsi delle Lame e dalla vegetazione associata e da lembi boscati sparsi che coprono una superficie di 1404 appena lo 0,7% dell'intero ambito. Limitate superfici di pascoli si ritrovano soprattutto nella fascia di transizione verso l'Ambito Alta Murgia con una superficie di 1189 ha lo 0,6% della superficie dell'Ambito. Rilevante valore ai fini della conservazione della biodiversità è l'esteso sistema di muretti a secco che solca interamente l'ambito. Spesso lungo i muretti è insediata vegetazione naturale sotto forma di macchia arbustiva. Tale rete di muretti a secco, oltre che rappresentare un elevato valore paesaggistico, rappresenta anche un importante infrastruttura della rete ecologica utile allo spostamento delle specie.

L'ambito è caratterizzato da una piattaforma di abrasione marina a morfologia pianeggiante con copertura prevalente ad uliveto a nord e vigneto per uva da tavola a sud. L'area coperta ad uliveto, coltivata in intensivo presenta una bassa valenza ecologica. La presenza di elementi naturali ed aree rifugio immersi nella matrice agricola (filari, siepi, muretti a secco e macchie boscate) è ridotta al minimo. La matrice agricola genera anche una forte pressione sull'agroecosistema che si presenta anche scarsamente complesso e diversificato. L'area corrispondente alla monocoltura della vite per uva da tavola coltivata a tendone è definita ad alta criticità per il forte impatto ambientale e paesaggistico-visivo. Non sono presenti elementi di naturalità tanto nella matrice che in contiguità. I paesaggi rurali della Puglia Centrale sono caratterizzati da una forte contaminazione con i paesaggi limitrofi e dalla forte dominanza dell'oliveto.



Caratterizzato da una rilevante presenza dell'insediamento, la presenza del mosaico agricolo periurbano caratterizza fortemente il paesaggio rurale costiero e il territorio intorno a Bari. Il paesaggio rurale nella parte sud-orientale dell'ambito è caratterizzato da vigneti, vigneto associato all'oliveto e al frutteto, e trova nel conflitto con le attività antropiche di origine urbana le maggiori criticità.

L'agroecosistema si presenta con scarsa diversificazione e complessità. I ripiani della Puglia centrale, pianeggianti o debolmente inclinati alla base delle scarpate murgiane, coltivati ad uliveto con aree boschive e frequenti forme carsiche, presentano una valenza ecologica medio-alta. La matrice agricola ha una presenza significativa di boschi, siepi, muretti e filari con discreta contiguità a ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta sufficientemente diversificato e complesso.

La figura territoriale de "La piana olivetata del Nord barese" comprende il morfotipo territoriale n°5 ("Il sistema dei centri corrispondenti del nord-barese": sistema delle città costiere a nord di Bari in allineamento a quelle subcostiere, attraverso percorsi trasversali che delineano una struttura reticolare).

Il carattere fisiografico più rilevante della figura è costituito dalla successione di terrazzi marini disposti parallelamente alla linea di costa, a quote degradanti verso il mare, raccordati da scarpate; queste forme, in un territorio intensamente urbanizzato, sono incise dai solchi erosivi carsici e poco profondi delle lame che sfociano in baie ciottolose. Le lame rappresentano gli elementi a maggior grado di naturalità, preziosi dal punto di vista naturalistico e paesaggistico perché interrompono il paesaggio dell'agricoltura intensiva dell'olivo con coperture vegetali di tipo spontaneo, connettendo la costa con l'interno. Lungo il loro letto, spesso anche in prossimità dei centri abitati, sono presenti numerose specie vegetali, di fauna ed avifauna. Le lame sono un elemento strutturante di lunga durata, in quanto hanno condizionato fin dall'antichità lo sviluppo insediativo stanziale. Ortogonali alla linea di costa, strutturano in parte percorsi e centri urbani legandoli alla particolare struttura morfologica del territorio. Il sistema insediativo si presenta fortemente polarizzato attorno ai nuclei urbani collegati da una fitta rete viaria, attestati generalmente su promontori e in aderenza a insenature naturali usate come approdi, con la lunga sequenza di torri costiere che cadenza ritmicamente il litorale. L'ubicazione degli insediamenti risponde ad una specifica logica insediativa da monte a valle: quelli pre-murgiani rappresentano dei nodi territoriali fondamentali tra il fondovalle costiero e l'Alta Murgia: a questi corrispondono sulla costa i centri di Barletta, Trani, Bisceglie e Molfetta, poli territoriali costieri del sistema insediativo dell'entroterra. Un sistema secondario di percorsi locali interseca trasversalmente quello principale, rapportando gli insediamenti costieri con quelli pre-murgiani. In particolare è possibile individuare una prima maglia di percorsi paralleli fra loro e ortogonali alla linea di costa che, coerentemente con la struttura fisica del territorio, seguono la linea di massima pendenza da monte a valle; una seconda maglia di percorsi unisce in diagonale i centri più interni con le città costiere più distanti. Si tratta dunque di un paesaggio costiero storicamente profondo, in cui il carattere della costa si trasmette fortemente all'interno attraverso un sistema radiale di strade vicinali ben organizzato che dalle campagne intensamente coltivate e abitate (dense di costruzioni rurali di vario tipo, che spesso svettano sul mare di olivi) e dai centri subcostieri si dirigono ordinatamente verso il mare. All'interno di questa sequenza grande valore possiedono tutti i lembi di campagna olivata che dall'entroterra giunge fino alla costa.

L'organizzazione agricola storica della figura territoriale è articolata in rapporto al sistema di porti mercantili che cadenzano la costa, intervallati da ampi spazi intensamente coltivati.



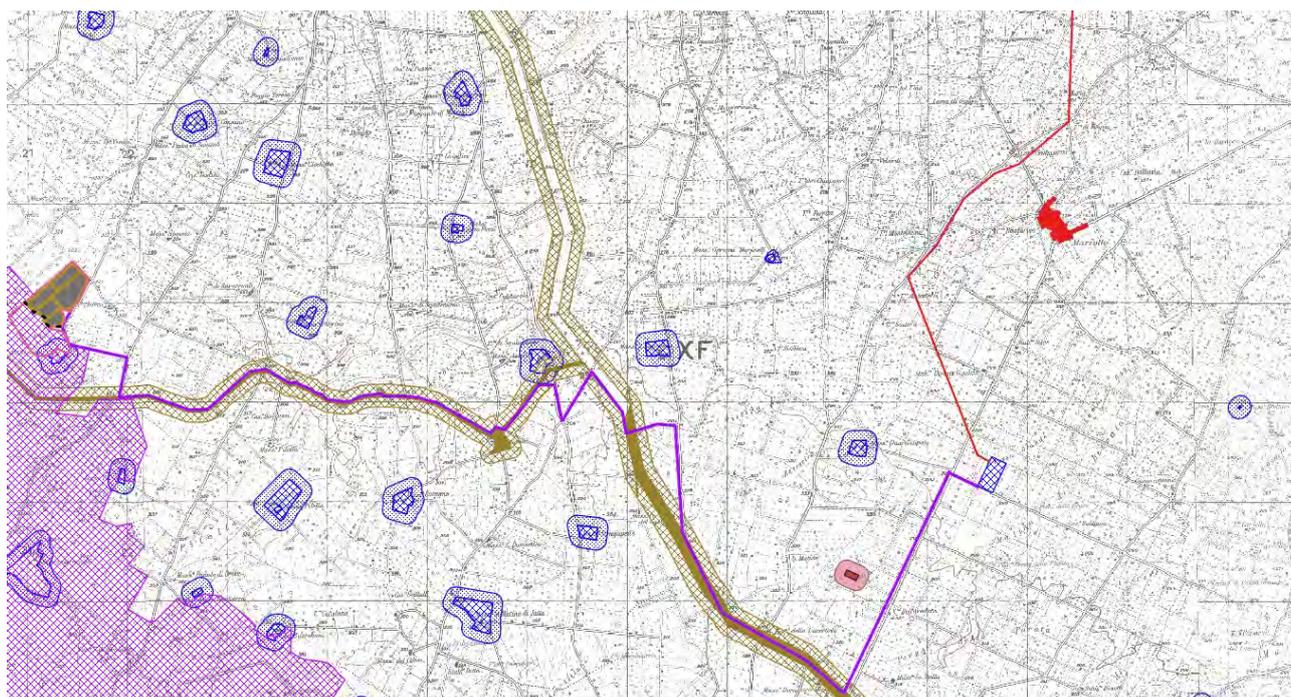
La maglia olivata risulta ancor oggi strutturante e caratterizzante la figura (e l'intero ambito). Interruzioni e cesure alla matrice olivata si riconoscono in prossimità delle grandi infrastrutture e attorno ai centri urbani, dove si rilevano condizioni di promiscuità tra costruito e spazio agricolo che alterano il rapporto storico tra città e campagna.

Questa dominante si modula in tre paesaggi rurali, disposti secondo fasce che in direzione parallela alla linea di costa vanno dal mare verso l'altipiano murgiano. 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. La terza fascia è quella pedemurgiana che gradualmente assume i caratteri silvo-pastorali. La 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.

13.5.1 Componenti storico culturali

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 cavidotto 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



13.5.2 Interferenze fisiche e attraversamenti

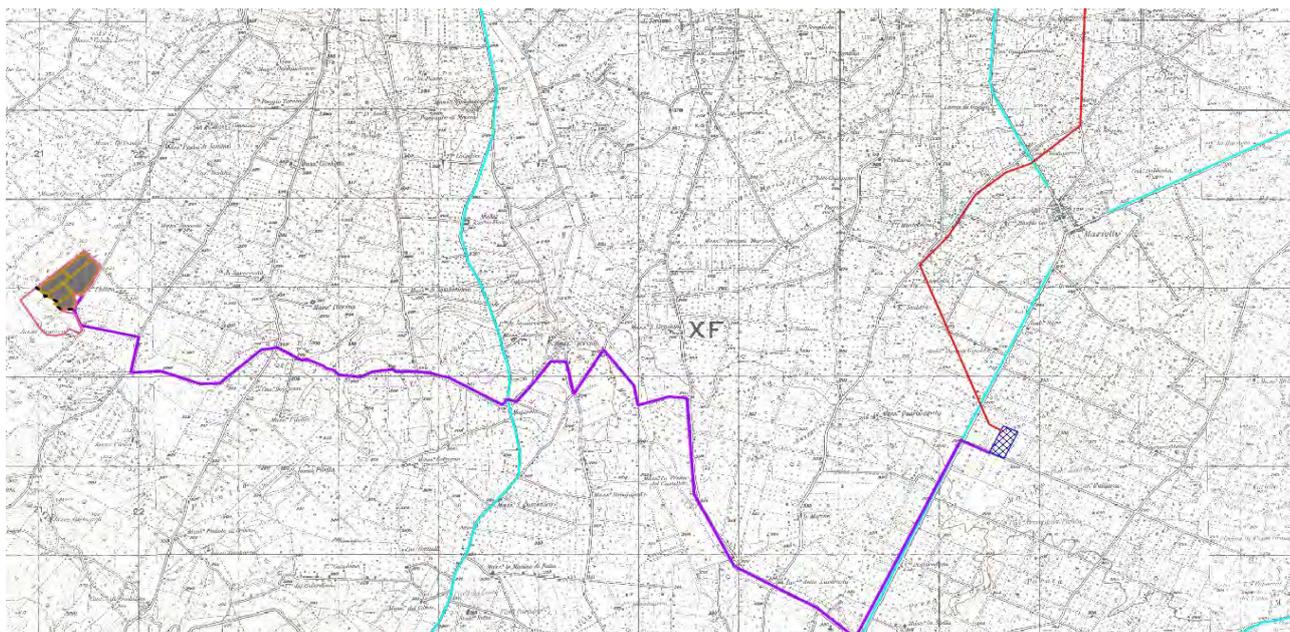
Il *Regio Tratturo Barletta Grumo* (direzione SE-N) e il *Regio Tratturello Canosa Ruvo* (direzione E-O) che oggi ha perso, anche se non completamente, i caratteri originari e la sua valenza storico-culturale, confondendosi per un tratto con il tracciato moderno dell'assetto viario. Inizialmente mantiene 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.

13.5.3 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.

13.5.4 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, si 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

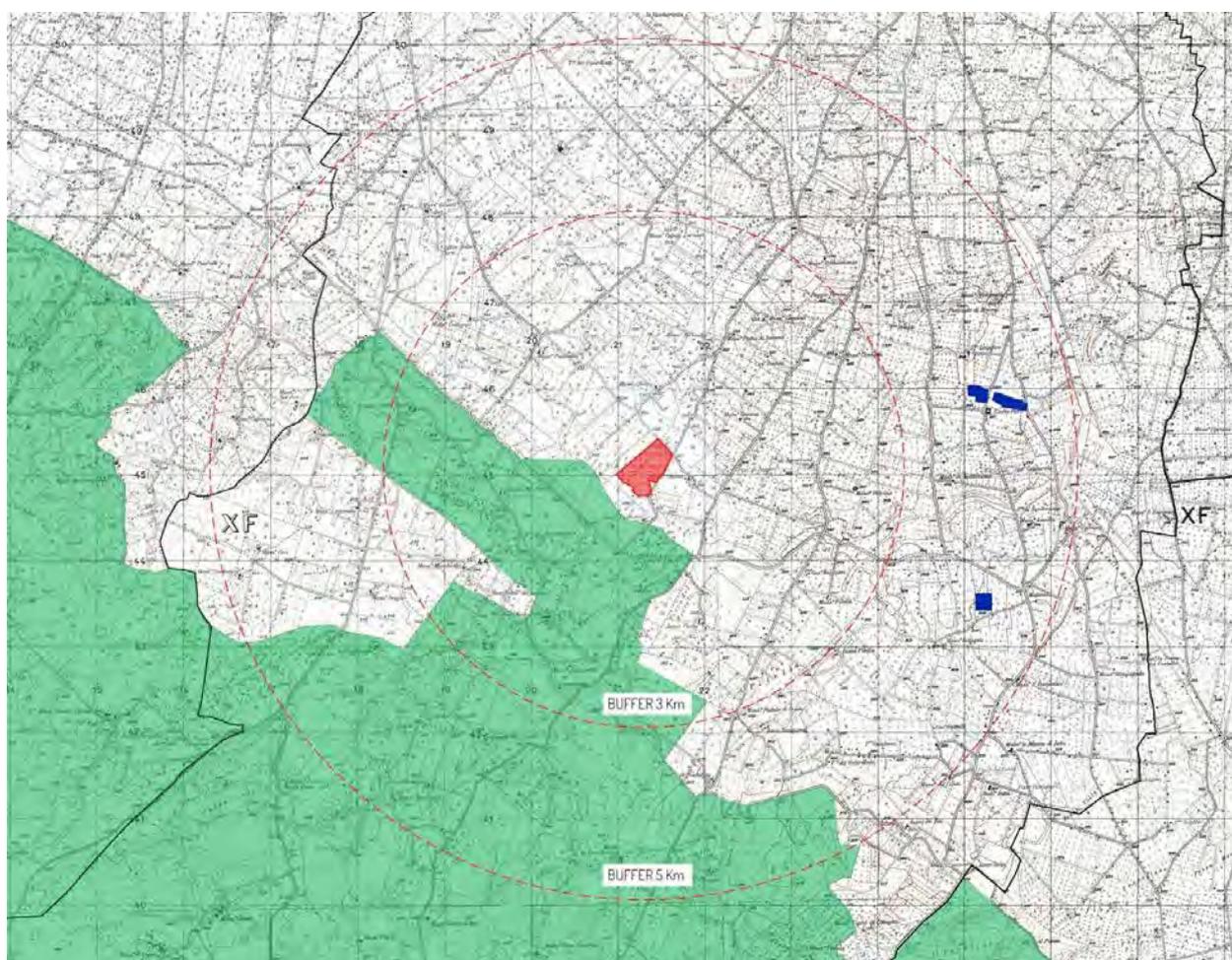


13.5.5 Impatto cumulativo

Come approfondito più avanti, e come riportato nell'elaborato denominato "EG.1.5 Inquadramento cumulativo con altre iniziative nell'area" (Fonte SIT PUGLIA), nel raggio di 5 km dal perimetro dell'impianto in oggetto (Zona di visibilità teorica), sorgono tre impianti fotovoltaici registrati come "Realizzati" e/o con "Iter di Autorizzazione Unica chiuso positivamente".

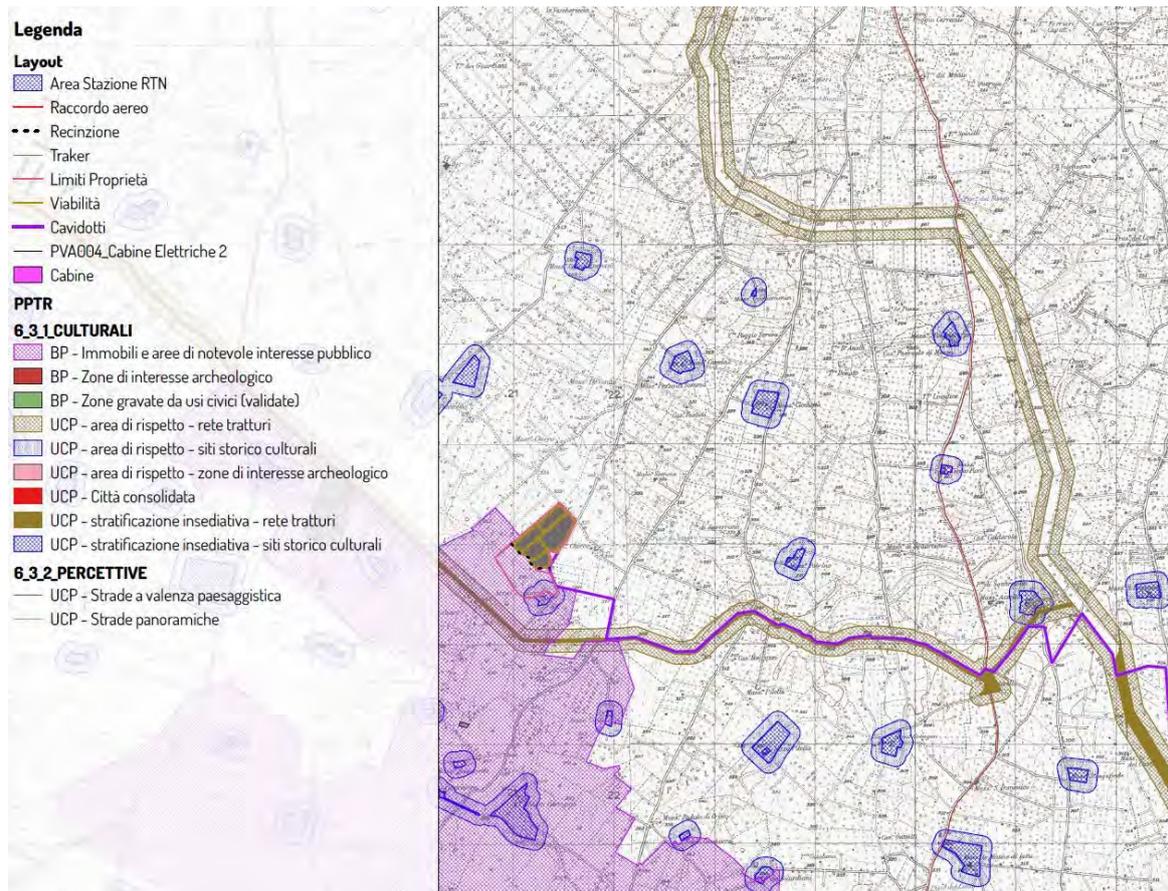
1. ID catasto FER F/CS/H645/4 – impianto fotovoltaico realizzato
2. ID catasto FER F/CS/H645/5 – impianto fotovoltaico realizzato
3. ID catasto FER F/CS/H645/15 – impianto fotovoltaico realizzato

Gli altri impianti esistenti o realizzati presenti nell'areale ricadono al di fuori della "zona di visibilità teorica" pertanto non sono considerati in questo studio.



Planimetria di Studio dell'Impatto Cumulativo





Inquadramento su tavola 6_3_2 componenti percettive PPTR

Riguardo alle componenti percettive si segnala la presenza di alcune strade segnalate come UCP – strade a valenza paesaggistica che sono interessate dal percorso del cavidotto, il quale non mostra interferenze visive con le componenti del PPTR, inquanto saranno cavidotti interrati che seguiranno strade già realizzate.

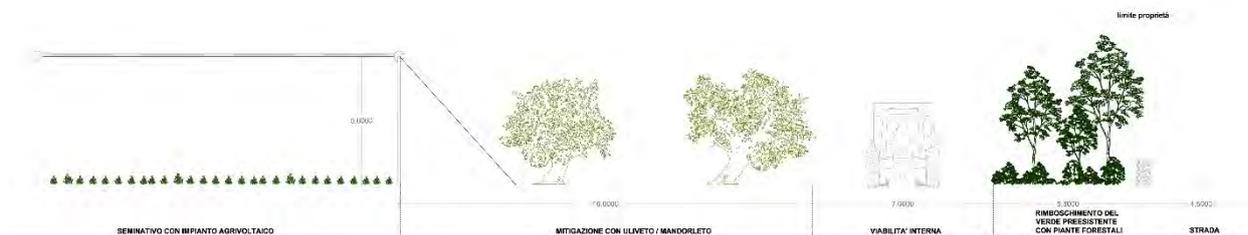
La componente percettiva è comunque mitigata da fasce di rinaturalizzazione che non consentono la vista dell'impianto dai punti percettivi visibili dinamici e statici collocati nel raggio di 3 e 5 km dal sito. Le specie vegetali utilizzate, sono state scelte in funzione del loro sviluppo verticale ed orizzontale nel tempo, al fine di costituire una valida quinta di schermatura secondo le visuali sull'area di progetto.

Unitamente alle finalità di carattere paesaggistico, le mitigazioni proposte hanno anche lo scopo di incrementare la naturalità del sito d'intervento, tramite il rinfittimento con le stesse piante forestali arboree presenti lungo il perimetro e colture da frutto come olivi e mandorli. L'inserimento di specie erbacee, arbustive ed arboree "mellifere" 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 (Bari), che nell'intorno risulta totalmente da potenziare.

Questa possibilità è derivata dalla scelta progettuale di spostare, ove possibile, la strada perimetrale di manutenzione all'interno dell'area dell'impianto agrovoltaiico, grazie all'altezza del sistema a tracker dal suolo (5 m).



Ne deriva una fascia di superficie agricola dall'estensione rilevante, pari a circa 9 ha totali, che contribuisce in maniera significativa a restituire un sistema agro-ambientale più complesso e ricco dal punto di vista ecosistemico e paesaggistico.



Sezione di bordo tipo



13.5.6 Risultati della Verifica Preventiva dell'Impatto Archeologico

L'area da analizzare dal punto di vista storico- archeologico rientra principalmente nei comuni di Ruvo di Puglia e Bitonto e, in minima parte, di Binetto e Terlizzi.

I rinvenimenti più antichi nel territorio di Ruvo di Puglia sono di tipo paleontologico e riguardano la Grotta di Vagno, nella lama omonima, costituita da vari ripari sotto roccia in cui sono stati rinvenuti resti di fauna risalenti al Paleolitico Medio.

Per i percorsi ricostruiti nell'area di buffer di questa relazione si cita il testo di Anna Mangiatordi: il primo di essi è individuabile a partire da Bisceglie, da dove raggiungeva Ruvo entrando per l'area di Porta Sant'Angelo, attraversava la città uscendo da Porta Noha e di qui si dirigeva ad Altamura. Il percorso di questa strada – non censita dal Lugli, nel tratto Ruvo Altamura è stato variamente ricostruito. Secondo R. Ruta, la strada, passando per Torre del Monte e Torre Spinelli, dopo aver attraversato il Regio Tratturo e Piscina del Fango ed incrociato il Tratturello Canosa- Ruvo a Masseria Correnti, si dirigeva verso il Crocifisso e Murgia del Ceraso giungendo alle Casette di Murgia Castigiolo, dove, incrociata la "Strada V" del Lugli proseguiva per Iazzo Pezza degli Angeli, Iazzo Frontone, Casel Moscatella e infine Altamura.

Un tracciato leggermente diverso è stato proposto dalla Debernardis (...). Questo tracciato da Ruvo attraversava le località Le Matine, Masseria del Conte, Murgia del Ceraso, Masseria Le Casette di Castigiolo, Masseria La Calcara, Casal Moscatella, Masseria San Giovanni e Masseria Anna Menonna, giungendo infine ad Altamura.

Inoltre, il sito di Bellaveduta (Schede Mosi Multipoint nn. 08, 09, 12) si trova lungo il tracciato di un asse viario secondario, orientato in senso NS, che dal litorale adriatico, nei pressi della località Il Titolo a Palese, giungeva sullo Ionio, passando per località Malnome, a Bellaveduta. La strada, coincidente con il percorso della strada comunale Megra che costeggia la lama di Cazzillo, giungeva fino a Cassano Murge attraverso una biforcazione individuabile nei pressi di Torre Brencola. Un altro asse sarebbe inoltre passato per Bellaveduta: orientato in senso NS, dalla costa all'altezza di Molfetta giungeva nell'entroterra, a Matera².

Infine, l'armatura insediativa storica è costituita dai tracciati degli antichi tratturi, lungo i quali si snodano le poste e le masserie pastorali, e sui quali, a seguito delle bonifiche e dello smembramento dei latifondi, si è andata articolando la nuova rete stradale.

L'elettrodotto in progetto si sviluppa lungo il tracciato di due tratturi:

- **Regio Tratturo Barletta Grumo** (Scheda Mosi Multipolygon n. 22);
- **Regio Tratturello Canosa Ruvo** (Schede Mosi Multipolygon n. 23).

In coerenza con le disposizioni contenute con l'art. 25 del DLgs 50/2016 "Verifica preventiva dell'interesse archeologico", secondo i criteri di cui al D.P.C.M. 14 febbraio 2022 "Approvazione delle linee guida per la procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico", con Carta della Potenzialità e Carta del rischio archeologico, è stata redatta la verifica preventiva dell'impatto archeologico. L'analisi preventiva ha riguardato un'area di 3 chilometri di buffer intorno alle aree interessate dal progetto e di un chilometro intorno ai caviddotti di collegamento, ponendo particolare attenzione nella ricerca e definizione delle potenziali situazioni di Valutazione del Rischio Archeologico; i risultati di tale attività sono stati integrati con le

2 LUGLI 1955; RUTA 1989; RICCARDI 1989



successive ricognizione archeologiche di campo, ricognizioni sistematiche condotte sia all'interno dell'area oggetto di intervento, sia nelle immediate vicinanze.

Per le opere oggetto di questo elaborato si possono effettuare le seguenti considerazioni:

- l'analisi bibliografica ha dimostrato che nel raggio di 3 km dalle aree di progetto sono presenti testimonianze archeologiche di varia tipologia, riferibili a diverse epoche storiche (CATALOGO MOSI; TAV. 1. CARTA ARCHEOLOGICA).

In particolare, l'elettrodotto di connessione è interferente con il sito "UT 1" (Scheda Mosi Multipolygon n. 14) ed è situato a breve distanza dai siti "UT 2" (Scheda Mosi Multipolygon n. 15), "UT 3" (Scheda Mosi Multipolygon n. 16), "UT 4" (Scheda Mosi Multipolygon n. 17), Bellaveduta (Schede Mosi Multipoint nn. 08, 09, 12), "le Spalle delle Matine" (Scheda Mosi Multipolygon n. 20).

L'elettrodotto inoltre segue il tracciato del "Regio Tratturello Canosa Grumo" e del "Regio Tratturo Barletta Grumo" (Schede Mosi Multipolygon nn. 22, 23).

Si rammenta infine la viabilità antica passante nei pressi delle aree di progetto, come descritto nel paragrafo 6.1.

- Dall'osservazione delle ortofoto disponibili è stata individuata l'anomalia descritta nel capitolo 8 del presente elaborato.
- I risultati della ricognizione topografica sono illustrati nel Capitolo 9 e nelle TAVOLE 2 e 3 (CARTA DELLA VISIBILITÀ DEL SUOLO; CARTA DELLA COPERTURA DEL SUOLO).

Nella porzione sud- ovest dell'area di impianto è stato rinvenuto materiale ceramico di epoca non definibile e lungo il tracciato dell'elettrodotto (in corrispondenza del sito "UT 1"- Scheda Mosi Multipolygon n. 14) sono stati rinvenuti frammenti di ceramica acroma.

- Il Potenziale archeologico è stato valutato su una superficie di 50 m per lato rispetto alle aree di progetto e, come illustrato nella TAV. 4 (CARTA DEL POTENZIALE ARCHEOLOGICO), sono state considerate a:

- **Potenziale non valutabile:** aree non accessibili o coperte da vegetazione seminativa o incolta che ha reso nulla la visibilità al suolo; strade asfaltate, brecciate o in terra battuta.
- **Potenziale Basso:** le aree con buona o media visibilità al suolo, connotate dall'assenza di tracce archeologiche.
- **Potenziale Medio:** aree situate a breve distanza dalle evidenze archeologiche note; aree in cui durante la ricognizione sono stati rinvenuti frammenti ceramici di epoca non definibile.
- **Potenziale Alto:** aree interferenti con il tracciato del Regio Tratturo Barletta Grumo e del Regio Tratturello Canosa- Ruvo e con le evidenze archeologiche note da archivio e da bibliografia.

- A conclusione dell'analisi effettuata, tutti i dati sopraelencati sono confluiti nella TAV. 5 (CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO).



- Un **Rischio Archeologico Basso** è stato assegnato alla zona nord occidentale dell'area di impianto.
- Un **Rischio Archeologico Alto** è stato assegnato al tratto di elettrodotto lungo il Regio Tratturello Canosa Ruvo, interferente con il sito noto "UT 1" (Scheda Mosi Multipolygon n. 14).
- Un **Rischio Archeologico Medio** è stato assegnato a tutte le altre aree di progetto.

Per gli approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica *R.2.8 Relazione archeologica di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico e allegati grafici*.

13.5.7 Inquadramento visuale e intervisibilità dell'impianto

Gli impatti visuali sul paesaggio derivano da cambiamenti nell'aspetto e/o nella percezione dello stesso, riguardano la presenza di elementi di intrusione visiva, ostacoli, cambiamenti del contesto o di visuali specifiche, che determinano una modifica dell'attitudine e del comportamento degli osservatori.

I fattori più rilevanti ai fini della valutazione dell'impatto sono:

- il valore paesaggistico delle aree in cui si inserisce l'impianto agrivoltaico
- la fruibilità del paesaggio e, quindi, la presenza di punti di vista di particolare rilievo.

L'interazione tra osservatore, nuovo impianto e paesaggio può essere studiata in riferimento a specifici fattori, che caratterizzano ciascuno degli elementi interagenti:

Fattori di visibilità

A questo proposito, prima di procedere a un'analisi degli effetti sito-specifica, è utile sottolineare alcuni elementi specifici relativamente all'interrelazione e ai fattori sopra menzionati:

Fattori dipendenti dall'osservatore: La visibilità dell'osservatore dipende dalla distanza, dagli angoli di visione orizzontale e verticale. All'interno del campo visivo umano, l'attenzione è massima nella zona centrale e diminuisce verso la periferia. Di conseguenza, la percezione di un oggetto può variare notevolmente a seconda della sua posizione nel campo visivo e della quantità di spazio che occupa. Inoltre, la percezione degli oggetti nella scena visiva è influenzata dal livello di attenzione dell'osservatore e dalle informazioni preesistenti che ha a disposizione. Gli osservatori attivi e consapevoli sono in grado di identificare più facilmente determinati oggetti o modelli visivi, avendo una sensibilità maggiore verso il colore, la forma o le caratteristiche dello sfondo.

Fattori ambientali: la visibilità di un elemento è fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche e atmosferiche, nonché dal tipo di illuminazione, ovvero dal momento della giornata in cui si osserva.

Lo studio della visibilità dell'impianto Ruvo Lama Pagliara, prevede l'analisi della visibilità dell'impianto agrivoltaico attraverso la stesura di mappe di intervisibilità teorica dell'area dell'impianto, e la valutazione della visibilità dell'impianto da punti di vista sensibili, quali luoghi e assi viari panoramici, immobili e aree di valenza architettonica o archeologica, elementi di naturalità ecc.

A tal fine si è provveduto a:



- **redigere la mappa di intervisibilità teorica**, in modo da individuare le aree da cui è teoricamente visibile l'intervento e poterne valutare il "peso dell'impatto visivo" attraverso una quantificazione del livello di visibilità da ciascuna area;
- **individuare i punti di vista sensibili**, scelti tra siti comunitari e aree protette, elementi significativi del sistema di naturalità, vincoli architettonici e archeologici, elementi significativi del sistema storico – culturale, strade panoramiche e paesaggistiche, centri abitati, ecc. dai quali l'impianto potrebbe risultare traguardabile;
- **elaborare specifici fotoinserimenti**, in grado di restituire in maniera più realistica le eventuali interferenze visive e alterazioni del valore paesaggistico dai punti di osservazione ritenuti maggiormente sensibili.

La visibilità teorica di un oggetto, calcolata su un modello digitale del terreno, non tiene conto degli ostacoli visivi come alberi, edifici o filari arborei. Questi ostacoli possono influire sulla visibilità reale e devono essere considerati per una valutazione accurata della visibilità effettiva da punti specifici.

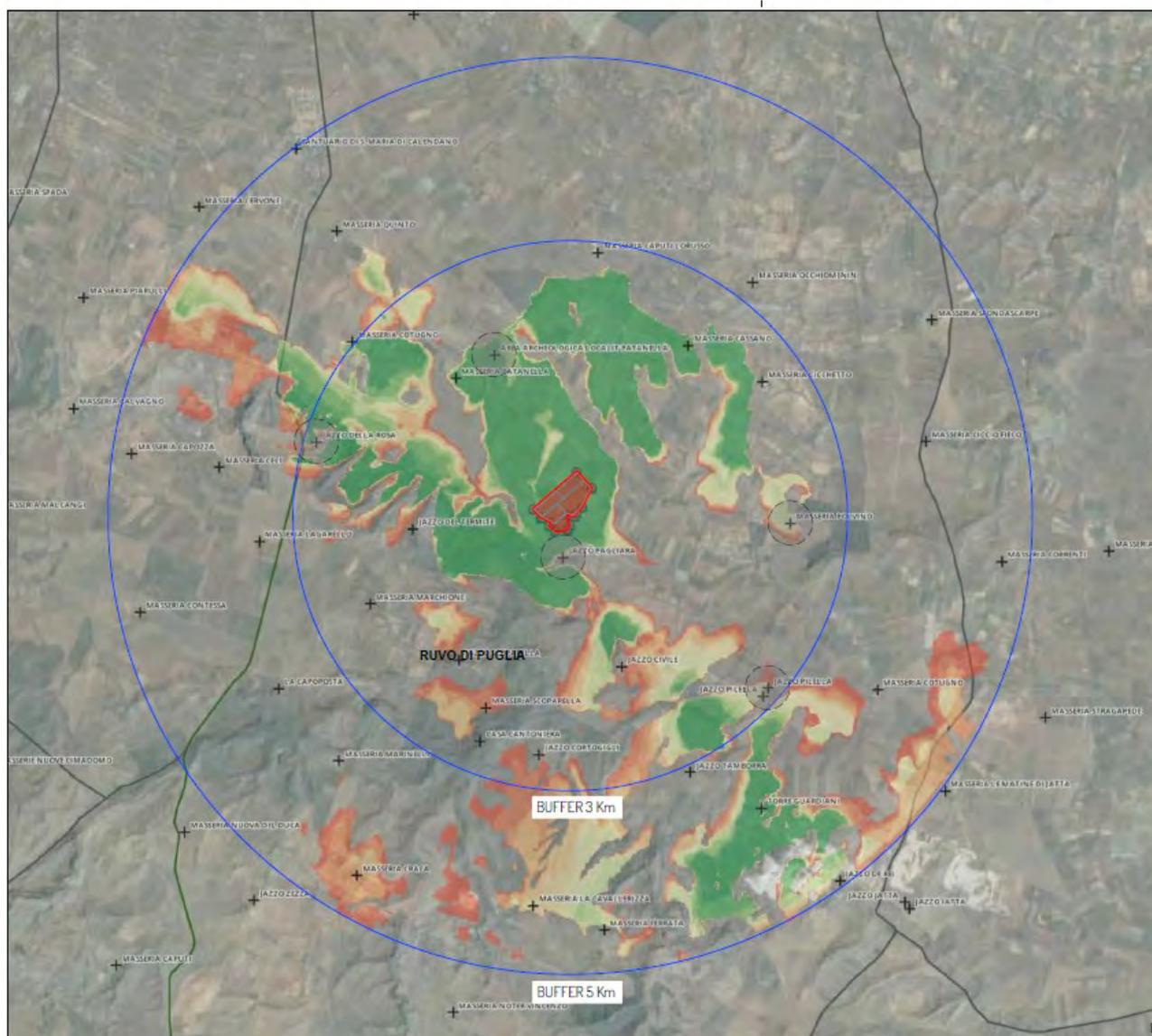
La presenza di tali ostacoli deve essere adeguatamente valutata per ottenere una rappresentazione accurata della visibilità effettiva dai punti selezionati.

I punti scelti per l'indagine fotografica sul campo sono quelli segnalati dal Codice dei Beni Culturali (D.lgs. 42/2004) in aderenza alle Linee Guida per la redazione della Relazione Paesaggistica:

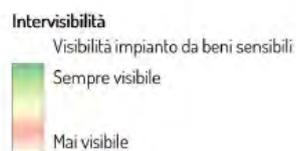
- Beni vincolati ex art. 10 e 136 del Codice
- Aree archeologiche
- Segnalazioni del PPTR Puglia
- Principali strade nell'intorno dell'impianto con viste dinamiche

L'indagine sul campo ha accuratamente indagato tutti i beni sensibili che ricadono all'interno della "visibilità teorica" e nell'intorno di 3 e 5 km dall'area di impianto.



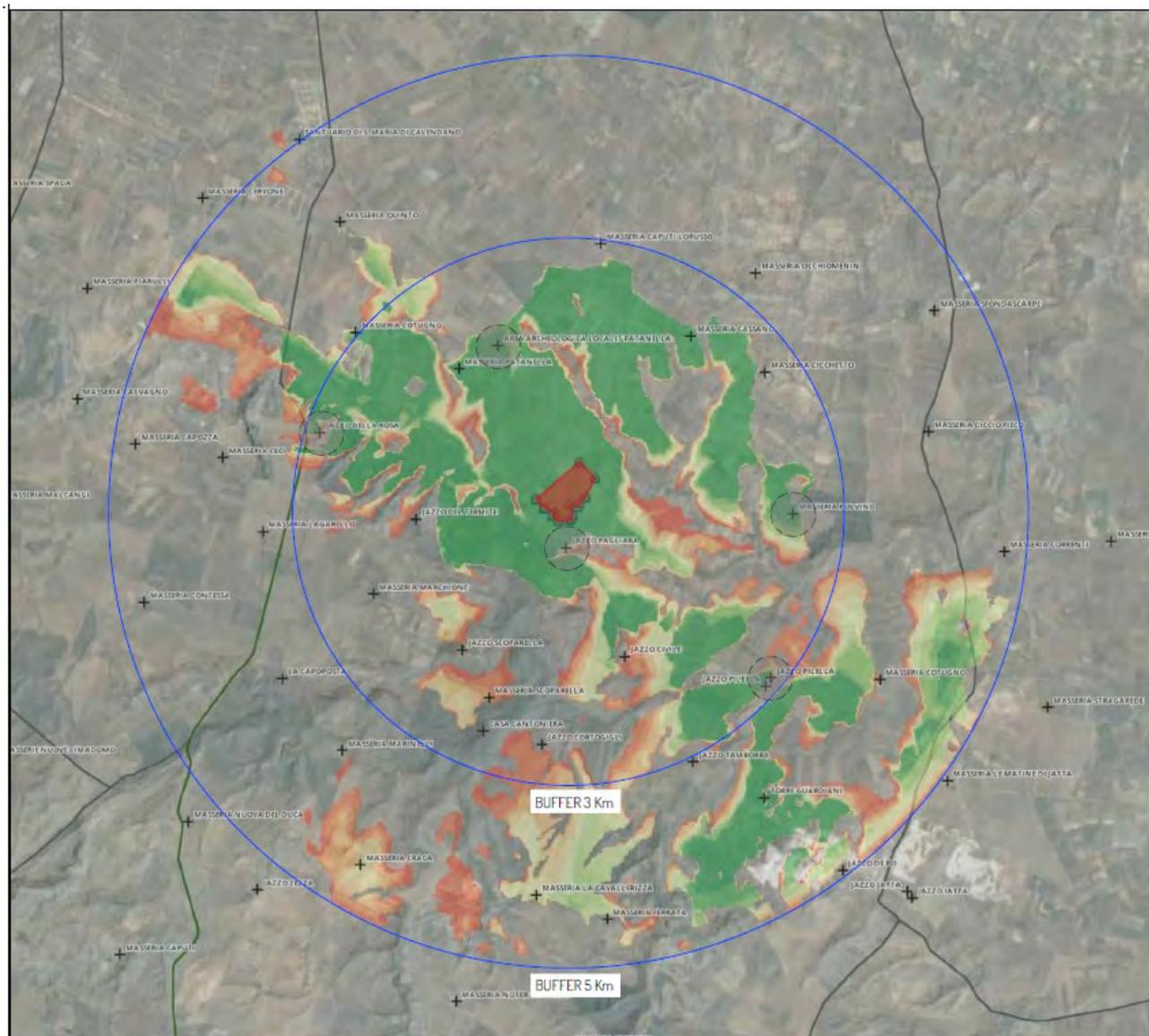


- Area di impianto
- + Beni sensibili
- Buffer 3-5 Km
- Strade a valenza paesaggistica
- Strade panoramiche



Intervisibilità ante-operam





Intervisibilità di progetto

È naturale immaginare che in fase di realizzazione dell'impianto l'area di progetto risulti maggiormente visibile, se non si tiene conto delle misure di mitigazione; pertanto, tale simulazione rimane solo un'analisi teorica, che verrà verificata tramite Fotoinserimenti (rendering 3D dell'impianto su foto dello stato di fatto).

Attualmente l'area di progetto risulta abbastanza visibile dai beni sensibili considerati.



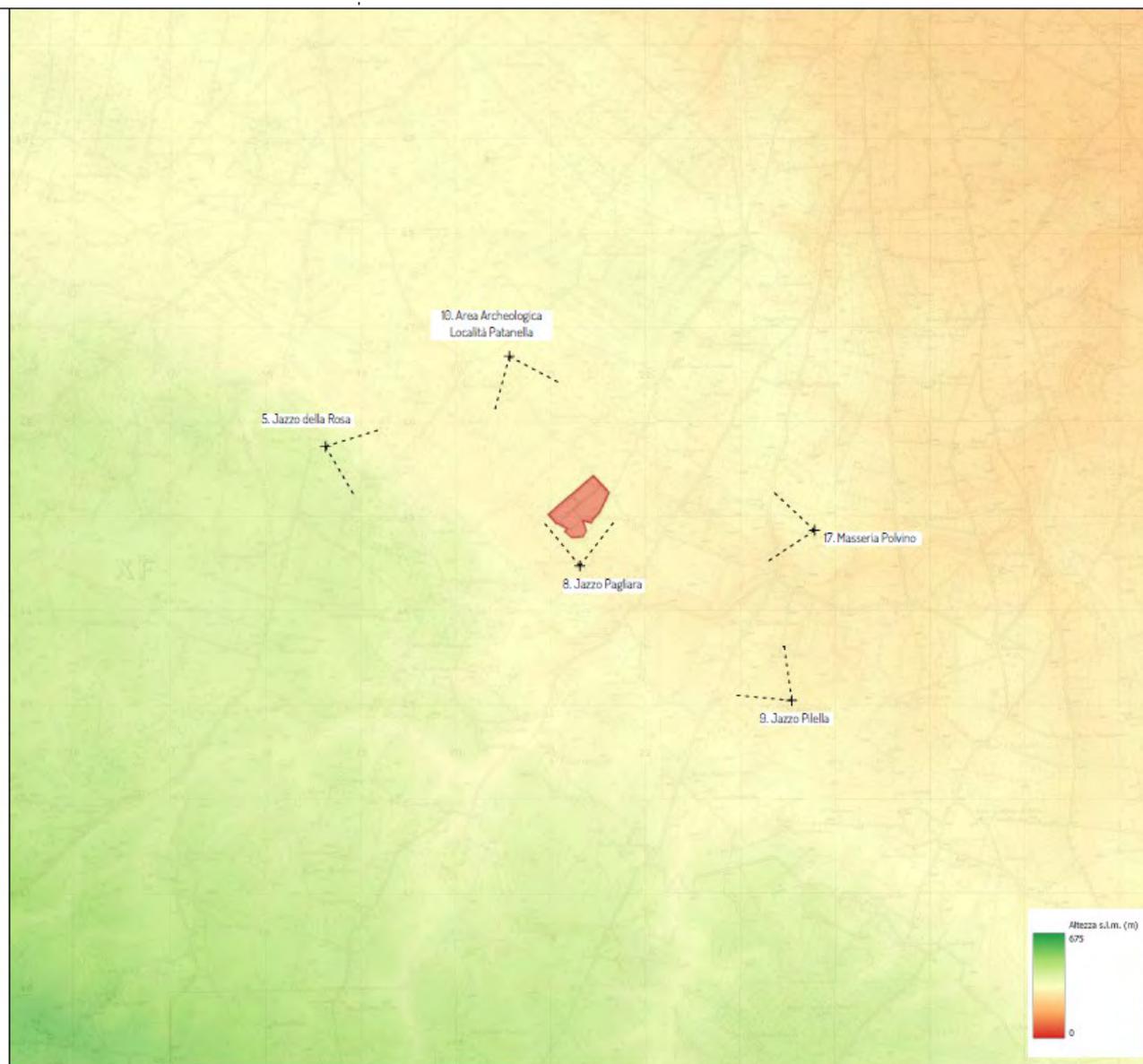
ID	TIPO DI VINCOLO	DENOMINAZIONE	COMUNE
1	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	MASSERIA SCOPARELLA	RUVO DI PUGLIA
2	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	CASA CANTONIERA	RUVO DI PUGLIA
3	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	JAZZO CIVILE	RUVO DI PUGLIA
4	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	JAZZO SCOPARELLA	RUVO DI PUGLIA
5	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	JAZZO DELLA ROSA	RUVO DI PUGLIA
6	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	JAZZO CORTOGIGLI	RUVO DI PUGLIA
7	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	JAZZO DEL TERMITE	RUVO DI PUGLIA
8	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	JAZZO PAGLIARA	RUVO DI PUGLIA
9	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	JAZZO PIELLA	RUVO DI PUGLIA
10	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali (Vincolo diretto Istituito ai sensi della L. 1089)	AREA ARCHEOLOGICA LOCALITA' PATANELLA	RUVO DI PUGLIA
11	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	MASSERIA MARCHIONE	RUVO DI PUGLIA
12	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	MASSERIA CICHETTO	RUVO DI PUGLIA
13	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	MASSERIA CASSANO	RUVO DI PUGLIA
14	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	MASSERIA CAPUTI LORUSSO	RUVO DI PUGLIA
15	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	MASSERIA PATANELLA	RUVO DI PUGLIA
16	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	MASSERIA COTUGNO	RUVO DI PUGLIA
17	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali	MASSERIA POLVINO	RUVO DI PUGLIA

Beni sensibili considerati come Punti di Vista per l'analisi di intervisibilità teorica

I beni sensibili da cui l'impianto risulta maggiormente visibili, e dai quali è quindi stata scattata una foto di verifica dell'intervisibilità teorica sono:

- 5 – Jazzo della Rosa
- 8 – Jazzo Pagliara
- 9 – Jazzo Piella
- 10 – Area archeologica località Patanella
- 17 – Masseria Polvino





13.5.8 Verifica dell'intervisibilità dai punti di vista sensibili

La verifica della visibilità dell'impianto, rispetto alla visibilità dello stato attuale è stata svolta utilizzando lo strumento della modellazione tridimensionale e della renderizzazione fotorealistica.

Di seguito si inseriscono alcune delle immagini redatte, rimandando per maggiori approfondimenti all'elaborato grafico *EG 6.1. Analisi intervisibilità con fotoinserti*





10. Area archeologica : Impianto non visibile



5. Jazzo della Rosa: Impianto non visibile



8. Jazzo Pagliara: Impianto non visibile



9. Jazzo Pilella: Impianto non visibile



17. Masseria Polvino : Impianto non visibile

Come è possibile verificare dalle fotosimulazioni, l'impianto non risulta visibile da nessuno dei punti in cui l'analisi dell'intervisibilità teorica restituiva valori alti di visibilità.

L'area di impianto risulta già schermata dagli elementi vegetali esistenti nel paesaggio agrario in cui si inserisce il progetto.

14 Impatti

In generale può affermarsi che, qualora l'intervento segua linee giustamente calibrate, restando cioè al di sotto di verificabili limiti di rottura, l'impatto sul paesaggio può essere mitigato o azzerato dalla qualità dell'intervento.

La percezione visiva, se da un lato appare come la valutazione più scontata da effettuare, risulta altresì la meno facile da svolgere, specie in fase progettuale. Quello che ai progettisti potrebbe apparire un quadro gradevole e di facile lettura ed interpretazione, si presta in realtà a molteplici chiavi di lettura, a causa della grande soggettività interpretativa. Un progetto deve riuscire, perciò, a limitare le possibilità interpretative, rendendole il più possibile aderenti alle intenzioni progettuali.

L'analisi dell'impatto visivo si deve infatti occupare di tutte le opere architettoniche e di sistemazione ambientale che costituiscono fisicamente l'intervento, deve analizzare le qualità formali e i caratteri dimensionali e cromatici in relazione con il paesaggio circostante e intraprendere il loro inserimento



ambientale verificandone le valenze e indicando tutti quei correttivi di minimizzazione e di compensazione che risulteranno necessari.

Nel caso in esame, l'intervento mira alla realizzazione di una fonte di energia alternativa perfettamente integrata nel paesaggio e nella naturalità esistente esattamente come auspicato dallo Scenario Strategico del PPTR e dalla normativa nazionale come anticipatamente premesso.

Non volendo limitare le valutazioni al solo aspetto estetico, vale a dire a come appare l'opera agli occhi di un qualsiasi osservatore, va detto che per impatto sul paesaggio vuole intendersi l'intera gamma dei possibili approcci valutativi.

La qualità di un paesaggio viene in genere definita in relazione alle sue peculiarità dal punto di vista morfologico e naturalistico (pregio intrinseco), storico, culturale e monumentale (riconoscibilità di un paesaggio storico inalterato, presenza di emergenze architettoniche).

In **fase di cantiere** e in **fase di dismissione** si prevede un impatto minimo sul paesaggio nel breve termine, dovuto essenzialmente alla produzione di polveri, emissioni gassose ed eventuali rifiuti.

In merito alle analisi sulla sensibilità/vulnerabilità del paesaggio, si riportano di seguito alcune considerazioni:

Sulla base dei parametri sopra indicati e di quanto detto a proposito delle principali emergenze presenti nell'area, è possibile individuare tre diversi gradi di vulnerabilità del paesaggio: alta, media e bassa.

Vulnerabilità Alta: Si ha quando in una determinata Unità Territoriale sono presenti, anche limitatamente ad una sua parte, caratteri tipologici e strutturali evidenti e nel miglior stato di conservazione. Tale situazione fa sì che un intervento antropico, che non sia volto alla tutela delle caratteristiche già esistenti, possa incidere sostanzialmente sulla struttura del paesaggio, modificandone le caratteristiche peculiari.

Vulnerabilità Media: È il livello proprio degli ambiti ancora tipologicamente riconoscibili, la cui fisionomia originaria è stata però in parte compromessa da elementi detrattori, o anche solo di disturbo. Tali elementi sono in genere costituiti da insediamenti recenti e dalle loro infrastrutture, realizzati, talora in modo disordinato e disperso.

Vulnerabilità Bassa: Questo livello di sensibilità corrisponde ad ambiti aventi caratteristiche tipologiche destrutturate, oppure ad ambiti che, anche se non turbati da elementi di forte disturbo visivo, sono privi di elementi di particolare pregio.

Dal rilievo dello stato dei luoghi e del progetto, di rileva che dal punto di vista paesaggistico l'incidenza dell'intervento avrà incidenza bassa:

Componente	Sensibilità Paesaggistica	Grado di Incidenza Paesaggistica
Morfologico strutturale	Basso	Basso
Visiva	Basso	Basso
Simbolica	Basso	Basso

Si dettagliano di seguito le motivazioni:



14.1.1 Incidenza Morfologica e Tipologica

Trattandosi di impianto agrivoltaico, ed anche per quanto anzi motivato, la realizzazione non comporta alcuna alterazione dei caratteri morfologici né altera in alcun modo le relazioni tra elementi storico-naturalistici

Va poi evidenziato che è prevista la salvaguardia della vegetazione spontanea fatta di arbusti lungo la viabilità esistente adiacente all'impianto onde preservare i residui tratti di naturalità esistenti e l'incremento perimetrale della vegetazione.

Sulla base di tali considerazioni si può affermare che il grado di incidenza morfologica e tipologica del progetto è da valutarsi come Basso

14.1.2 Incidenza Visiva

L'incidenza visiva dovuta alla realizzazione dell'impianto determina un oggettivo mutamento della percezione visiva dell'ambiente, se guardato dall'interno. Dall'esterno, invece, le opere di mitigazione riescono a mascherare sapientemente l'impianto. Il grado di incidenza visiva pertanto è stimato Basso.



Prima





Dopo

14.1.3 Incidenza simbolica

In conclusione, la metodologia proposta prevede che, conseguentemente alle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica e al grado di incidenza, venga determinato il Grado di Impatto Paesaggistico dell'opera. Quest'ultimo è il prodotto del confronto (sintetico e qualitativo) tra il valore della Sensibilità Paesaggistica e l'Incidenza Paesaggistica dei manufatti.

La valutazione permette di stimare un impatto paesaggistico complessivo mediamente di livello Basso per tale opera. È dunque possibile affermare che non si ravvisano elementi che possano incidere sull'assetto paesaggistico dell'area interessata dal progetto, poiché le scelte progettuali mascherano sapientemente l'aspetto della componente tecnologica dell'impianto agrivoltaico, e che le stesse scelte progettuali ed architettoniche effettuate favoriscono l'inserimento del nuovo intervento nel contesto esistente.

Il progetto non solo è coerente con gli indirizzi regionali – DGR 400/2021 - e con la visione di lungo periodo del PPTR in riferimento ai “Produttori di paesaggio” ma può rappresentare un modello pilota anche per futuri interventi poiché, sempre secondo i dettami del PPTR, è funzionale ad attivare ogni azione atta a stilare un “patto” tra gli attori della trasformazione affinché l'azione di ciascun portatore di interessi riconosca il valore del bene comune e indirizzi le sue azioni specifiche (economiche, culturali, sociali) a cercare e trovare vantaggio e convenienze nel migliorare la qualità del paesaggio e dei mondi di vita delle popolazioni

Il progetto di impianto agrivoltaico segna per l'area un esempio, una tipologia di intervento utile ad incentivare una ripresa produttiva e stimolare la produzione agricola offrendo una nuova prospettiva di sviluppo aziendale. Si tratta di creare un nuovo insieme di mosaico di simboli che venuta meno la ultrasecolare presenta degli uliveti a trama larga si rapporti ad una rinnovata visione del territorio. Il grado incidenza simbolica del progetto è da valutarsi come Basso.

Per quanto tutto detto, si osserva in primo luogo che la realizzazione dell'intervento incide sull'aspetto paesaggistico dei luoghi, soprattutto in maniera positiva; è stato definito uno specifico progetto ambientale e paesaggistico, che prevede la realizzazione di un allestimento ambientale all'interno del Parco Agrivoltaico,



tramite piantumazione di essenze autoctone e coltivazioni perseguendo il corretto inserimento dell'opera nel tessuto paesaggistico circostante.

L'area assolverà così alla auspicata funzione di produzione di energia elettrica in maniera pulita, senza produzione di scorie negative e integrando l'area utilizzata dai pannelli per la coltivazione di uliveti da produzione. Noto quanto sopra, si ritiene, quindi, di poter affermare che gli interventi non comportano variazioni negative significative del paesaggio o delle visuali paesaggistiche, né tanto meno incidono sui sistemi di paesaggio. In altri termini, gli interventi di progetto non determinano effetti significativi sulla componente in esame.

14.2 Rumore e vibrazioni

La normativa nazionale con il D.P.C.M. 1/3/1991 ha fornito una definizione ufficiale di "rumore": "qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente". Successivamente la L. 26 ottobre 1995 n.447 (legge quadro sul rumore) ha fornito la definizione di inquinamento acustico ovvero "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno, o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi". La semplice emissione sonora, quindi, diventa rumore soltanto quando produce determinate conseguenze negative sull'uomo o sull'ambiente e cioè quando alla fine compromette la qualità della vita.

Per quanto riguarda l'uomo, gli effetti del rumore sull'organismo possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo e/o interessare il sistema nervoso. Le conseguenze sulla popolazione delle zone circostanti riguardano, generalmente, la sfera del disturbo. La risposta di una comunità al fono-inquinamento dipende da numerosi fattori quali:

- livello del rumore;
- tempo di esposizione al rumore;
- ambito temporale in cui si verifica il fenomeno (diurno o notturno);
- destinazione d'uso del territorio.

Per quanto concerne la fauna, il gruppo più sensibile è rappresentato dall'avifauna in quanto il disturbo può causare durante la fase di nidificazione l'abbandono del nido con possibile insuccesso riproduttivo. Talvolta anche la sosta migratoria può costituire una fase critica in quanto le specie necessitano di ripristinare velocemente le riserve energetiche per poter riprendere con successo la migrazione. L'inquinamento sonoro può causare inoltre un momentaneo disturbo alla fauna terrestre stanziale, determinando un possibile spostamento ed una ridotta presenza delle specie nel perimetro del cantiere. Diversi studi hanno dimostrato che molte specie di uccelli sono meno abbondanti vicino alle autostrade e che l'inquinamento acustico determina un ridotto successo riproduttivo nelle aree rumorose. Inoltre in tali zone sia gli esemplari urbani che quelli rurali cantano con un tono ed un'ampiezza del canto più alti (Baldaccini, 2015).

14.2.1 Zonizzazione acustica e individuazione dei possibili ricettori

Al fine di valutare correttamente l'impatto acustico derivante dalla realizzazione di una qualsiasi opera, occorre procedere preliminarmente alla caratterizzazione dell'area territoriale oggetto di intervento dal punto di vista acustico.



L'area di sedime dell'impianto ricade, in base al PRG vigente in una **zona a destinazione agricola E**, pertanto in base a quanto stabilito dalla normativa vigente ricade nella classe denominata **“Tutto il territorio nazionale”** poiché il Comune di Ruvo di Puglia non ha redatto e adottato il piano di zonizzazione acustica. In definitiva ai sensi dell'art.6 del D.P.C.M. del 01/03/91 i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i “Limiti di accettabilità” di seguito riportati, per la classe definita: **“Tutto il territorio nazionale”**.

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO LEQ in dB(A)	LIMITE NOTTURNO LEQ in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Limiti di accettabilità

Si definisce in base al D.M. n. 1444/68:

Zona A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Zona B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq.

Al fine di individuare e classificare i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'opera, congiuntamente col proponente è stata effettuata una analisi sulla base della cartografia tematica (Carta Tecnica Regionale, carte del P.R.G. Comunale, Ortofoto) e con un censimento catastale dei fabbricati prossimi all'area di intervento. I ricettori sensibili, su cui si è concentrato lo studio degli effetti del rumore, sono gli edifici o unità abitative regolarmente censite e stabilmente abitate, così come verificato da una ricerca catastale riportata nel documento di progetto.

Non sono presenti ricettori di rilievo, ma solo una masseria a circa 500m dal confine sud-est.





Figura 1: Sorgenti e Ricevitori

Il campione di ricettori rappresentativo è stato selezionato in base a:

- vicinanza alle cabine di campo individuate con i puntatori rosa (condizione più sfavorevole);
- tipologia di costruzione (es. abitazione, cascina in buono stato o rudere, azienda agricola/attività industriale);
- permanenza di persone superiore a 4 ore.

14.2.2 Valutazione delle emissioni acustiche

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il metodo assoluto di confronto.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale “previsto” con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall’art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame è compreso nel comune di Ruvo di Puglia, ridetto Comune non è dotato di un piano di zonizzazione acustica, l’area in esame, pertanto ai sensi dell’art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, ricade in base all’effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata “Tutto il territorio nazionale” e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, di seguito riportati:



Classe	Tempi di riferimento	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Dall'analisi delle considerazioni fin qui fatte, e dall'applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell'ambiente esterno non sarà superiore ai limiti di legge nel periodo di riferimento diurno.

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulterà attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che possono essere sinteticamente accorpate nelle seguenti attività:

Opere di cantierizzazione

La prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella sistemazione della strada di accesso al sito e nella recinzione dell'area interessata all'impianto con rete in plastica sostenuta da paletti metallici mobili o inseriti in piccole zavorre prefabbricate.

Successivamente verranno preparate alcune aree destinate ad ospitare le baracche di cantiere (spogliatoi, deposito) e i servizi igienici. Allo stesso modo, cioè con la pulizia e sistemazione del terreno, verrà definita una piazzola per il deposito del materiale. Infine, verrà predisposta una viabilità temporanea di cantiere limitata solo a quanto strettamente necessario per le lavorazioni.

Installazione opera meccaniche e civili

Le opere meccaniche e civili per la costruzione di un impianto fotovoltaico sono piuttosto limitate e consistono, nel caso specifico, nelle seguenti lavorazioni:



Realizzazione dei percorsi interni all'impianto

Picchettamento delle posizioni dei singoli pannelli, dei cavidotti, delle cabine di conversione/trasformazione e di consegna, delle strade interne e dell'impianto di videosorveglianza;

Nelle piazzole destinate alle cabine verrà collocata ghiaia e misto stabilizzato per creare il piano di posa dei prefabbricati che non necessitano di fondazione;

Posa dei manufatti prefabbricati mediante gru e realizzazione dei cablaggi interni;

Scavo e posa dei cavidotti interrati. I cavi vengono posati alle profondità previste dal progetto e lo scavo, realizzato con pala/ escavatore, viene colmato con lo stesso materiale di risulta;

Infissione dei pali metallici a profilo aperto tramite l'utilizzo di una macchina battipalo ad una profondità in genere di circa 150 cm;

Montaggio delle strutture tracker e successiva posa dei moduli fotovoltaici;

L'area verrà interamente recintata con rete metallica plastificata a maglia sciolta di altezza massima pari a 2.2 m sostenuta da pali metallici infissi in piccoli plinti gettati in opera.

Tutte le operazioni relative all'impiantistica e al cablaggio della centrale non sono significative ai fini della presente valutazione.

I livelli di pressione sonora o potenza sonora sono indicativi e ricavati da dati di letteratura. Tra le principali fonti individuate come ausilio nella caratterizzazione delle sorgenti si possono citare:

- Le linee guida ISPESL relative alla sicurezza dei luoghi di lavoro;
- Schede tecniche mezzi/attrezzature

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

Fase	Tipo di Lavorazione	macchina/ attrezzatura	Livello di Potenza Sonora in dB(A)
Sistemazione area di cantiere	Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	Escavatore caricatore	101.0
	Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi	Autogru	90.0
	Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore	106
	Compattamento strato stabilizzato	Rullo compressore	100.5



Istallazione opere meccaniche	Scavo e rinterro per cavidotti interrati	Pala gommata	105
	Infissione strutture metalliche	Macchina battipalo	105.5
Istallazione opere meccaniche e civili	Trasporto e Montaggio tracker	autocarro	106.0
	Trasporto e montaggio pannelli Fv	Autocarro	106.0
	Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	Autogru	90.0

Si ipotizza una distribuzione spaziale ed uniforme delle sorgenti all'interno della perimetrazione del cantiere (ipotesi cautelativa) che si identifica nell'area a perimetro del parco FV.

Le attività lavorative di cantiere si svolgeranno secondo un cronoprogramma dettagliato, allegato al progetto esecutivo.

In base a tale documento, che di seguito viene esplicitato e sintetizzato, i lavori saranno svolti in 6 mesi consecutivi e potranno richiedere la sovrapposizione temporale nell'esecuzione delle varie attività nelle diverse aree di cantiere.

Per semplificare la trattazione si è supposto un utilizzo contemporaneo nelle tre fasi la cui durata è meglio illustrata nel "Cronoprogramma" di progetto riportato a seguire. Si è proceduto a calcolare il livello emesso a distanze predefinite, ossia 25m, 50m e 100m dal limite del cantiere.

Fase di sistemazione area di cantiere		
Lavorazione	macchine	Somma dei Livelli (Lw)
Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	Escavatore caricatore	101.3 dB(A)
Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi	Autocarro	
Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore	104.0 dB(A)
Compattamento strato stabilizzato	Rullo compressore	
Fase di Sistemazione opere meccaniche		
Lavorazione	macchine	Somma dei Livelli
Scavo e rinterro per cavidotti interrati	Pala gommata	105.0 dB(A)
Infissione strutture metalliche	Macchine battipalo	105.5 dB(A)
Fase di Sistemazione opere meccaniche e civili		



Lavorazione	macchine	Somma dei Livelli
Trasporto e Montaggio tracker	Autocarro+ autogru	106.0 dB(A)
Trasporto e montaggio pannelli Fv	Autocarro+ autogru	106.0 dB(A)
Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	Autocarro+ autogru	106.0 dB(A)

Per conoscere il livello emesso dalle sorgenti codificate in precedenza, si fa ricorso al modello di simulazione della propagazione in campo libero, ossia:

$$Lp_1 - Lp_2 = 20 \log (r_2/r_1)$$

una volta calcolato in base alla relazione $Lp = Lw - (20 \log D + 8) - \sum A_i$ (a meno delle attenuazioni ambientali) il livello di pressione sonora a 1m dalla macchina, noto il livello di potenza acustica.

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere			
Fasi di cantiere	Distanza 25m	Distanza 50m	Distanza 100m
Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	62.5	59.5	53.5
Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi			
Viabilità temporanea di cantiere	68.0	62.0	56.0
Compattamento strato stabilizzato			
Scavo e rinterro per cavidotti interrati	69.0	63.0	57.0
Infissione strutture metalliche	69.5	63.5	57.5
Trasporto e Montaggio tracker	67.0	61.0	55.0
Trasporto e montaggio pannelli Fv	67.0	61.0	55.0
Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	67.0	61.0	55.0

Livello acustico emesso a distanze note

Sono fatti salvi in ogni caso gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalla **Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002** che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono fissati dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00, fermo restando la conformità alla normativa della Unione Europea dei macchinari utilizzati e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune. Il Comune interessato infatti, sentita la ASL competente, può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il rumore emesso.

Cantiere cavidotto

Trattandosi di sorgenti mobili ed essendo impiegate come tali nel susseguirsi delle fasi lavorative lungo il percorso della condotta si è deciso di quantificare il valore di pressione sonora globale in cantiere nella



fase che risulta essere quella maggiormente caratterizzante le attività (ossia quella di maggiore durata temporale).

Per pura semplificazione in questa trattazione è possibile indicare delle macrofasi con le attività lavorative principali e più rumorose che si svolgeranno.

In particolare, i cantieri si distingueranno a seconda del tipo di attraversamento eseguito e della tecnica di scavo. Questo elenco non è esaustivo, ma si ritiene utile in questa fase di analisi di cantiere.

Per quanto concerne la realizzazione del cavidotto di collegamento in Mt e At lo scavo, la posa dei cavi elettrici e la ricopertura avvengono in rapida successione con una velocità media di avanzamento stimabile in circa 80/100 metri al giorno. Si tratta pertanto di un vero e proprio cantiere stradale, il cui tracciato segue quello delle strade presenti, limitando l'interferenza nei lotti agricoli il più possibile.

Le principali macchine previste e utilizzate alternativamente sono le seguenti:

Fase di realizzazione cavidotto interrato		
lavorazione	macchine	Livello di pressione sonora in dB(A) [dist.1m]
Scavo	Mini escavatore	85.0
Ripristino	Rullo compressore	95.9
Posa cavi	Attrezzature manuali	65.0

In un raggio di 50m dal *cantiere stradale* il livello previsto sarà:

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere tipo	
lavorazione	Distanza 50m
Scavo	51.0
Ripristino	62.0
Posa cavi	31.0

Anche in questo caso i limiti da rispettare sono quelli previsti dall'art. 17 della legge n. 3/2002. I risultati calcolati ad una distanza nota, ossia in facciata ad un ipotetico ricettore, sono al di sotto dei limiti di legge.

Nel caso delle interferenze con altre infrastrutture o attraversamenti di vario genere, ossia con tratti di stradale (Sp e SS), sarà necessario prevedere per tali attraversamenti con un sistema di scavo più avanzato ossia di tipo - TOC - *trivellazione orizzontale controllata*.

Il sistema di posa No-Dig, denominato TOC, consiste nella realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di posa di una tubazione plastica o metallica precedentemente saldata in superficie.

Il foro nel sottosuolo viene realizzato mediante l'azione di una fresa rotante posta all'estremità di un treno d'aste. La fresa può operare a secco (nel terreno tal quale), o con l'ausilio di un fluido di perforazione.



Nel primo caso, ad una sostanziale semplificazione delle operazioni di trivellazione, corrisponde una maggiore usura delle attrezzature. Nel secondo caso, ad un impianto di cantiere più complesso ed a tempi di realizzazione dei fori relativamente più lunghi, corrisponde una minore usura delle attrezzature e una maggiore precisione di posa delle nuove tubazioni. La realizzazione di nuove tubazioni interrato lungo tracciati predefiniti si basa sulla possibilità di teleguidare dalla superficie la traiettoria della testa di trivellazione.

Una volta raggiunto lo scavo di arrivo, la fresa viene scollegata dal treno d'aste. A queste viene agganciato un alesatore e la testa della tubazione da posare. Durante la fase di estrazione del treno d'aste l'alesatore amplia le dimensioni del foro pilota allo scopo di creare la sede di posa della nuova tubazione a questa collegata.

Fasi di cantiere per la realizzazione del cavidotto.

Di seguito si riportano le attività di cantiere per il passaggio del cavidotto.

ATTIVITA'	LIVELLO ACUSTICO fase di lavoro/ attrezzatura
Scavo	LW _{Pala gommata} = 105dB(A)
Sistema Trivellazione – TOC	LW _{TOC trivella} = 113.6 dB(A)
Rinterro - ripristino	LW _{Pala gommata} = 105 dB(A)

Si prevede che la fase di trivellazione orizzontale controllata (TOC) risulta essere per sua natura particolarmente impattante, ma allo stesso tempo risulta essere circoscritta a specifiche aree trattandosi di una tecnica "trenchless" questa permette di non interessare la parte superficiale del terreno poiché non prevede scavi a cielo aperto.

La maggiore difficoltà legata alla realizzazione di un modello generale per l'intero cantiere nasce dall'alta variabilità spaziale e temporale delle sorgenti, nonché dalle caratteristiche orografiche del territorio. Nel caso specifico del cantiere in oggetto si sono scelti i ricettori sensibili maggiormente esposti alla propagazione sonora.

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere " realizzazione TOC"			
Lavorazioni	Distanza 100m Lavorazioni mai contemporanee	Distanza 150m Lavorazioni mai contemporanee	Distanza 200m Lavorazioni mai contemporanee
Scavo LW _{Pala gommata} = 105.0dB(A)	57.0	53.5	51.0
Sistema Trivellazione – TOC LW _{TOC trivella} = 113.6 dB(A)	65.6	62.1	59.6
Rinterro – ripristino LW _{Pala gommata} = 105.0dB(A)	58.9	55.4	52.9

Esposizione sonora cantiere cavidotto connessione, attraversamenti in TOC

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere tipo - "scavo e rinterro"



Lavorazioni	Distanza 25m	Distanza 25m Lavorazioni contemporanee	Distanza 50m Lavorazioni contemporanee
Scavo Lw _{Mini escavatore} = 101.0 dB(A)	65.0	67.8	61.8
Ripristino Lw _{Rullo compressore} = 100.5 dB(A)	64.5		
Posa cavi Lw _{Attrezzature manuali} = 75 dB(A)	39.0		

Esposizione sonora cantiere cavidotto connessione, scavi e rinterrì

Tali valori andranno rispettati negli intervalli di tempo previsti.

14.2.3 Impatti

Relativamente all'impatto acustico, si può senza dubbio prevedere che le attività di cantiere genereranno:

- un livello acustico previsto in facciata agli edifici presenti nel raggio di 300m inferiore al limite di 70 dB(A) come indicato nella Legge 3/2002 art. 17 comma 3 e 4.

Nel caso sarà necessario lavorare oltre gli orari 7:00-12:00/15:00-19:00 fissati già dalla normativa più volte citata, sarà onere dell'impresa edile che eseguirà i lavori richiedere "deroga" a tali limiti al Comune di Ruvo di Puglia e agli uffici ASL Competenti.

Si tratta di un disturbo di **breve entità, temporaneo, reversibile e mitigabile**. Le operazioni più rumorose sono legate alle operazioni di scavo e alle infissioni delle strutture di sostegno nel terreno; tali attività avverranno esclusivamente nel periodo diurno, evitando i periodi di riproduzione della fauna. Le macchine utilizzate saranno conformi alle norme comunitarie in termini di emissioni acustiche; inoltre, si adotteranno i normali accorgimenti di minimizzazione del disturbo, come la riduzione al minimo indispensabile dell'accensione dei motori e della sovrapposizione di più attività rumorose. L'area in esame è caratterizzata da suoli agricoli; pertanto, vi è una sostanziale riduzione dei recettori sensibili. Si ritiene quindi che l'intervento non alteri il clima acustico della zona.

Pertanto, in conformità a quanto previsto dal D.P.C.M. del 14.11.1997, ed in particolare a norma dell'art. 2 comma 4 "I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della Legge n. 447 del 26.10.1995, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse". Pertanto, l'utilizzo di macchinari ed attrezzature omologate e a norma dal punto di vista delle emissioni sonore nonché sottoposte alle verifiche periodiche previste dalla normativa vigente, garantisce il rispetto della normativa in materia di emissioni acustiche in cantiere.

L'impatto acustico del cantiere sarà, poi, ulteriormente abbattuto da apposite misure di mitigazione, tra le quali l'utilizzo di barriere provvisorie antirumore.

Nella **fase di esercizio** l'impatto è stato analizzato con uno studio specialistico che ha modellato l'effetto delle sorgenti di rumore presenti nell'impianto agrivoltaico coi i recettori dell'areale, i risultati dimostrano che l'impianto agrivoltaico Ruvo Lama Pagliara, genera immissioni acustiche molto inferiori al limite massimo indicato nella zonizzazione acustica, si prevede pertanto un **impatto non significativo** anche in questa fase.



14.3 Rifiuti

Data la natura degli interventi in progetto, si esula dalla trattazione riguardante la produzione e la gestione dei rifiuti della zona interessata in quanto la produzione di rifiuti riguarda essenzialmente **la fase di cantiere** durante la quale vengono prodotti prevalentemente rifiuti di tipo inerte a seguito delle attività di scavo relative alla realizzazione delle fondazioni e del cavidotto.

A tal proposito si precisa che in data 21 settembre 2012 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, al numero 221, il D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo” in attuazione dell'art. 49 del Decreto-Legge 24 gennaio 2012, n. 1, recante disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27. Con l'approvazione del suddetto D.M. è stato abrogato l'art. 186 del D.Lgs. 152/06 secondo quanto disposto dall'art. 39, comma 4 del D.Lgs. n.205 del 2010. Il D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 prevedeva che il proponente presenti all'Autorità competente il Piano di Utilizzo del materiale da scavo redatto ai sensi dell'art. 5 e dell'Allegato n.5 dello stesso D.M.. Tale Piano di Utilizzo sostituiva il Progetto per la gestione delle terre e rocce da scavo previste dall'art.186 del D.Lgs. n.152/06.

Con la pubblicazione (S.O. n° 63 della G.U. n° 194 del 20 agosto 2013) della Legge n° 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n° 69, recante “Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia” (“decreto Fare”), in vigore dal 21 agosto 2013, sono state introdotte diverse modifiche nella normativa ambientale, tra cui alcune particolarmente rilevanti in tema di terre e rocce da scavo. L'art. 41bis modifica la normativa in materia, abrogando l'art. 8bis del decreto-legge n° 43/2013 convertito, con modifiche, nella legge n° 71/2013 (che aveva, per alcune casistiche, ruscitato il già abrogato art. 186 del d.lgs. 152/06). La situazione che si veniva a delineare in tema di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti era la seguente:

- applicazione (come previsto dall'art. 41, comma 2, della nuova norma) del Regolamento di cui al DM 161/2012 per i materiali da scavo derivanti da opere sottoposte a VIA o ad AIA;
- applicazione dell'art. 41bis in tutti gli altri casi, quindi non solo per i cantieri inferiori a 6.000 mc, ma per tutte le casistiche che non ricadono nel DM 161/2012.

Al fine di riordinare e semplificare la disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

- a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

in data 7 agosto 2017 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, al numero 183, il Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”. Tale decreto definisce i criteri per



qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti e ne disciplina le attività di gestione, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria.

In particolare, definisce le procedure e le modalità da attuare per la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte da:

- Cantieri di piccole dimensioni (volume prodotto di terre e rocce da scavo non superiore a 6.000 mc);
- Cantieri di grosse dimensioni (volume prodotto di terre e rocce da scavo superiore a 6.000 mc) non sottoposti a VIA e AIA

14.3.1 Impatti

La produzione di rifiuti, esclusivamente di tipo inerte ed in minima parte dovuta al materiale di imballaggio dei macchinari e dei materiali da costruzione, causata dalle attività iniziali di cantiere, è dovuta in particolare alla realizzazione delle opere di scavo ed alla realizzazione delle opere in progetto.

Il materiale di scavo sarà costituito dallo strato di terreno vegetale superficiale, corrispondente allo strato fertile, (che potrà essere utilizzato per eventuali opere a verde e comunque per modellamenti del piano campagna) e dal substrato. Il materiale scavato per la realizzazione del cavidotto sarà in gran parte riutilizzato, a posa avvenuta, per il ripristino dello stesso; la quantità da conferire in discarica e/o da conferire in impianto di recupero sarà minima.

Da un calcolo che avrà bisogno di verifica in fase esecutiva si presume che la realizzazione del cavidotto comporterà il seguente volume di scavo:

$$15.000 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} = 9.000 \text{ mc}$$

Volume di ripristino della trincea di scavo:

$$15.000 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} = 5.400 \text{ mc}$$

Il volume cavato e non reimpiegato è quindi di circa 3.600 mc.

Con riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, il caso in esame ricade nei cantieri di grosse dimensioni sottoposti a procedura di VIA per il quale, in fase di progettazione definitiva, si prevede di riutilizzare in loco parte dei volumi prodotti e di conferire presso centro autorizzato per lo smaltimento o il recupero (artt. 214 – 216 D. Lgs. 152/2006) la parte eccedente.

Il materiale scavato sarà in parte riutilizzato in sito ed in parte conferito in discarica o a siti di recupero, e comunque gestito secondo quanto previsto dal “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina rifiuti” (Allegato R.2.13), redatto in conformità con Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120.

Il trasporto delle terre e rocce da scavo che verranno riutilizzati all'interno del cantiere sarà effettuato con autocarri. Il trasporto delle terre e rocce da scavo che verranno conferite in discarica autorizzata avverrà con autocarri con l'emissione dei “formulari di identificazione del rifiuto” F.I.R. in quanto tale materiale non è più identificato come sottoprodotto. Infine, tutto il materiale derivante dalle demolizioni verrà trasportato con autocarri e verrà emesso il formulario di identificazione del rifiuto.

Tutti gli autocarri adibiti al trasporto delle terre e rocce da scavo dovranno essere dotati di telone per limitare la diffusione delle polveri.

La produzione di rifiuti correlata alla **fase di esercizio** è tipicamente dovuta alle operazioni programmate di manutenzione. Eventuali rifiuti saranno raccolti e conferiti secondo la vigente normativa.



14.4 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Con il termine radiazione vengono indicati un insieme di fenomeni caratterizzati dal trasporto di energia nello spazio; quindi è un insieme di granuli o quanti di energia emessi da un sistema fisico e suscettibili di essere parzialmente o totalmente assorbiti, riflessi o diffusi da parte di un altro sistema fisico. La radiazione elettromagnetica è caratterizzata dal dualismo onda-corpuscolo, dovuto al carattere corpuscolare dei fenomeni di emissione ed assorbimento unitamente alla natura ondulatoria dei fenomeni di diffrazione, interferenza, ecc. Ogni onda elettromagnetica è quindi definita da un valore di lunghezza d'onda e di frequenza di oscillazione, in funzione della quale vengono definiti tutti i tipi di radiazione. L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche, al variare della frequenza, viene chiamato spettro elettromagnetico.



Spettro elettromagnetico

Lo spettro elettromagnetico include due grandi categorie di radiazioni:

- “ionizzanti”, che hanno energia tale da ionizzare la materia sulla quale incidono cioè di strappare gli elettroni più esterni degli atomi e quindi potenzialmente in grado di danneggiare il DNA e le cellule degli organismi viventi. Comprendono i raggi UVB-UVC, i raggi X e i raggi cosmici ovvero le frequenze fino alla luce visibile;
- “non ionizzanti” che non possono produrre l'effetto di ionizzazione con frequenze più basse nello spettro comprese tra la luce ultravioletta ed i raggi gamma come le onde radio, le microonde, la radiazione infrarossa e i campi elettrici e magnetici prodotti dalle linee elettriche. Interagiscono con gli organismi prevalentemente su scala maggiore, a livello di tessuti ed apparati.

Il quadro normativo fa capo alla legge quadro n. 36 del 22 febbraio 2011 per la protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, emanata con lo scopo di assicurare la tutela della salute della popolazione e dei lavoratori, promuovere la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine ed attivare misure di cautela e assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio. Tale atto è stato poi seguito dai D.P.C.M dell'8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati negli elettrodotti” e “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle

esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz”, per le sorgenti fisse (sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi). Tali decreti rappresentano quindi il principale riferimento normativo rispettivamente per gli impianti tecnologici a bassa e alta frequenza.

Gli impianti tecnologici, quando sono in esercizio, emettono dei campi elettromagnetici di intensità dipendente dalle caratteristiche tecniche e di funzionamento; in particolare le principali sorgenti ad alta frequenza sono gli impianti per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione, mentre gli elettrodotti sono a frequenza estremamente bassa (ELF) come gli apparecchi alimentati da corrente elettrica (elettrodomestici e videoterminali).

	Impianti per le telecomunicazioni	Elettrodotti	
	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Induzione magnetica B (μT)
Limiti di esposizione	20	5000 (valori efficaci)	100 (valori efficaci)
Valori di attenzione	6	-	10 (mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio)
Obiettivi di qualità	6	-	3 (mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio)

14.4.1 Studi e modellazione condotti

Nell'ambito del progetto definitivo è stata condotta una specifica modellazione per studio delle emissioni elettromagnetiche dell'impianto Ruvo Lama Pgliara. Considerando che:

tale sezione di impianto è tutta esercita in corrente continua (0 Hz) in bassa tensione;

buona esecuzione vuole che i cavi di diversa polarizzazione (+ e -) viaggino sempre a contatto, annullando reciprocamente quasi del tutto i campi magnetici statici prodotti in un punto esterno (tale precauzione viene in genere presa soprattutto al fine della protezione dalle sovratensioni limitando al massimo l'area della spira che si viene a creare tra il cavo positivo e il cavo negativo);

i cavi di dorsale dai quadri di parallelo stringhe agli inverter, che sono quelli che trasportano correnti in valore significativo, sono tutti eseguiti in posa interrata e distanti diversi metri dalle recinzioni di confine;

per la frequenza 0-1 Hz il limite di riferimento per induzione magnetica che non deve essere superato è di **40.000 μT**, valore 400 volte più alto dell'equivalente per la corrente a 50 Hz;

si può certamente escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori di campo magnetico statico dovuti alla sezione in corrente continua.



Per quanto concerne la sezione in **corrente alternata** le principali sorgenti emmissive sono gli inverter, le sbarre di bassa tensione dei quadri generali BT contenuti sempre nell'inverter, il o i trasformatori elevatori e gli elettrodotti in media e bassa tensione.

Non si considerano importanti per la verifica dei limiti di esposizione, considerando che tali sistemi non prevedono la presenza di lavoratori se non per il tempo strettamente necessario alle operazioni di manutenzione, i seguenti componenti:

i cavi a media tensione, considerando che i cavi e le sbarre dei quadri di media tensione porteranno alla potenza nominale dell'impianto MT/BT correnti non superiori a 200 A;

i cavi di bassa tensione tra il trasformatore e gli inverter considerando che le diverse fasi saranno in posa ravvicinata in cunicolo interrato al di sotto delle Power Station o comunque all'interno dell'impianto.

Si ricorda a tal proposito che il valore di campo magnetico generato da un sistema elettrico trifase simmetrico ed equilibrato in un punto dello spazio è estremamente dipendente dalla distanza esistente tra gli assi dei conduttori delle tre fasi. Per assurdo, infatti, se i tre conduttori coincidessero nello spazio il campo magnetico esterno risulterebbe nullo per qualsiasi valore della corrente circolante nei conduttori.

Per questo motivo il problema dei campi magnetici è poco sentito nelle reti di bassa e media tensione in cavo dove gli spessori degli isolanti sono molto contenuti permettendo alle tre fasi di essere estremamente ravvicinate tra loro se non addirittura inserite nello stesso cavo multipolare (bassa tensione).

Diverso è invece il caso delle sbarre in rame dei quadri elettrici BT o degli inverter, dove la disposizione delle tre fasi in piano e le elevate correnti determinano campi magnetici elevati soprattutto nelle immediate vicinanze. Discorso analogo vale per il trasformatore elevatore.

14.4.2 Impatti

Durante la **fase di cantiere** e di **dismissione** non si segnalano possibili impatti elettromagnetici.

Gli impatti derivanti dalla produzione di campi elettromagnetici (elettrosmog) sono ascrivibili alla sola **fase di esercizio**.

A seguito delle valutazioni preventive eseguite per ogni sezione della rete elettrica e riportate nei paragrafi precedenti si è dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di valori di induzione magnetica superiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Dai calcoli effettuati, si possono detrarre le seguenti considerazioni:

Rispetto alla posizione delle Power Station interne all'impianto fotovoltaico, in nessun caso gli edifici rurali si trovano all'interno della fascia di rispetto calcolata nel paragrafo 5.3.2 (5,5 m);

lungo il percorso dell'elettrodotto di vettoriamento MT a 36 kV, in nessun caso gli edifici rurali si trovano all'interno della fascia di rispetto calcolata nel paragrafo 5.4.1;



Alla luce di quanto esposto si ritiene che la progettazione delle opere di connessione, sia per l'ubicazione territoriale, sia per le sue caratteristiche costruttive, rispetteranno i limiti imposti dalla L. 36/2001 e del DPCM 8 luglio 2003 in tema di protezione della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici, magnetici ed elettrici garantendo la salvaguardia della salute umana.

14.5 Salute pubblica

Per assetto igienico-sanitario si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce. Gli aspetti di maggior interesse, ai fini della valutazione di impatto ambientale, riguardano possibili cause di mortalità o di malattie per popolazioni o individui esposti agli effetti dell'intervento, ricordando che l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la salute come "uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità"; tale definizione implica l'ampliamento della valutazione agli impatti sul benessere della popolazione coinvolta, ovvero sulle componenti psicologiche e sociali.

14.5.1 Impatti

Relativamente alla **fase cantieristica** e a quella di **dismissione**, il progetto non determinerà in alcun modo un'alterazione del modo di vivere, lavorare e relazionare degli individui residenti con disagi che potrebbero peggiorarne lo stato di salute. Gli unici impatti sono legati alla produzione di rumore e di polveri durante le lavorazioni; pertanto, in considerazione della popolazione esposta si valuta come irrilevante e di carattere temporaneo l'impatto sulla componente.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio** dell'impianto, il miglioramento della qualità dell'aria a seguito della riduzione delle emissioni di gas-serra si ripercuoterà positivamente sul territorio e, di conseguenza, sulla salute delle persone. L'impatto è positivo e a lungo termine.



14.6 Aspetti socio-economici

La Puglia è una delle regioni italiane che possiede il maggior numero di ettari di Superficie Agricola Utilizzata (SAU), pari al 66% della superficie regionale e a circa il 10% della SAU nazionale.

La Puglia presenta una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) di circa 1.415.597 ettari, collocandosi al secondo posto, dopo la Sicilia, a livello nazionale. Nel 1990 la SAU era di 1.453.865 ettari, nel 2000 era pari a 1.247.577 ettari, nel 2010 era pari a 1.285.290 ettari; nell'ultimo ventennio pertanto si registra un significativo incremento (+10,1% rispetto al 2010; +13,5% rispetto al 2000), a fronte del lieve decremento rilevabile rispetto al 1990 (-2,6%).

Per la provincia di Bari la superficie agricola utilizzata (SAU) ammonta a 426.640 ettari.

Superficie in produzione, dettaglio provinciale (ettari) - 2020

Province	Seminativi	Olivo	Vite	Orticole	Coltivazioni legnose	Foraggere	Colture industriali
Foggia	263.440	52.300	28.809	41.500	3.395	101.700	1.400
Bari	67.870	99.450	18.050	14.709	31.117	194.860	584
Taranto	18.450	34.000	24.000	5.147	9.335	42.900	20
Brindisi	22.195	63.950	11.020	12.615	5.392	10.230	0
Lecce	26.517	96.000	9.985	5.441	1.082	4.375	15
Barletta-Andria-Trani	24.760	33.000	19.060	3.895	3.969	8.975	85
Totale Puglia	423.232	378.700	110.924	83.307	54.290	363.040	2.104

Fonte: elaborazione ARPA su dati ISTAT - stima delle superfici e produzioni delle coltivazioni agrarie 2020

Nel 2021 l'occupazione in Puglia registra un incremento pari a poco più di 18.600 unità (+1,6%) raggiungendo un totale di circa 1.206.760 occupati, incremento percentualmente superiore rispetto a quanto avvenuto a livello nazionale (+0,8%) e nel Mezzogiorno (+1,3%).

Gli occupati in agricoltura nell'ultimo anno aumentano dell'1%, incremento inferiore sia rispetto ai valori del Mezzogiorno (+2,7%) che a quelli nazionali (+1%). L'incidenza degli occupati in agricoltura a livello regionale è pari all'8,8%, valore superiore rispetto sia al dato del Mezzogiorno (7,3%) che a quello nazionale (4,1%). Attraverso l'analisi della distribuzione delle unità di lavoro totali in Puglia per branca di attività, è possibile verificare che l'8,9% delle unità è impiegato nel settore dell'agricoltura.

Il **solare** rappresenta la seconda fonte più utilizzata per la produzione di energia elettrica in Italia tra quelle rinnovabili dopo quella idroelettrica. La Puglia, secondo quanto indicato nell'ultimo rapporto statistico del Gestore Servizi Energetici (GSE), riveste un ruolo importante nel settore fotovoltaico nazionale, con i quasi 59.000 impianti distribuiti sul suo territorio nel 2021 (5,8% degli impianti italiani) e con una potenza installata che sfiora i 3 GW (13%). La regione si caratterizza per i numerosi parchi fotovoltaici a terra di grandi dimensioni e per avere, tra le regioni italiane, la maggiore occupazione di superficie del suolo.

Il settore ha registrato nell'ultimo anno una crescita nel numero degli impianti (+8,6%) in linea con quanto avvenuto sul piano nazionale e nel Mezzogiorno, mentre le crescite della potenza installata (+1,7%)



e della produzione lorda (+1,1%) hanno registrato valori più contenuti. Bari è la provincia del Sud con la percentuale più elevata di impianti fotovoltaici installati nell'ultimo anno (2,1% del totale nazionale).

A livello nazionale gli impianti si concentrano nel settore residenziale e, in maniera residuale, nel settore agricolo. Gli impianti di quest'ultimo settore sono presenti in prevalenza nelle regioni settentrionali e, in particolare, in Emilia-Romagna, Veneto, Lombardia e Piemonte. Nell'ultimo anno si registrano in Puglia nel settore agricolo 1.937 impianti (4,8% del numero complessivo nazionale nel settore agricolo), aventi una potenza installata pari a 121 MW (4,7%) e una produzione lorda di 145 GWh. Rispetto all'anno precedente, nel 2021 si rilevano a livello regionale importanti incrementi nel numero degli impianti (+5,7%), nella potenza installata (+8%) e nella produzione lorda (+4,3%). La percentuale di energia autoconsumata in questo settore raggiunge il valore del 44% a livello regionale.

Con riferimento al consumo di suolo, l'ISPRA stima che in Puglia siano stati interessati Fonte: nostre elaborazioni su dati GSE (Gestore Servizi Energetici) dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra circa 5.380 ettari di superficie agricola e che la categoria colturale più interessata a livello regionale sia costituita dai seminativi (4.085 ettari) e, più distanziata, dai vigneti (641 ettari). La percentuale di suolo agricolo sostituito da tali impianti è stimata dall'ISPRA nello 0,3% del totale del suolo agricolo (ISPRA, Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2022).

14.6.1 Impatti

Gli effetti che l'opera in progetto può determinare sull'assetto socioeconomico delle aree in cui si inserisce sono valutabili positivamente se si considera che con la futura realizzazione degli interventi si avrà una produzione pulita di energia elettrica ed una riqualificazione agricola e paesaggistica dell'area di intervento.

In generale si può affermare che l'impianto proposto nei comuni di Ruvo di Puglia (BA), non porterà né una riduzione di SAU né modifiche sulle condizioni pedo-agronomiche dell'area oggetto di studio poiché il progetto agronomico garantisce la continuità agricola dei fondi. Il vantaggio consiste in una diversificazione colturale e miglioramento ambientale dell'area. L'entità dei lavori fa tuttavia presupporre la presenza di molte maestranze impiegate e quindi la presenza di positive ricadute occupazionali sul territorio. Pertanto, in questa fase si prevede un impatto **positivo** sulla componente socioeconomica seppur di **media e limitato nel tempo**.

Per la fase di esercizio, analizzando la viabilità, si evince che il parco ricadrà in aree adiacenti a strade interpoderali, garantendone una buona accessibilità. 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.

Gli **effetti** che l'opera in progetto può determinare indirettamente sulla economia locale e, più in generale, sul tessuto turistico-produttivo in cui si inserisce, sono **valutabili positivamente, di entità media e non reversibili**.

Per la **fase di dismissione** l'impatto su questa componente è paragonabile alla fase di cantiere.



15 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Dall'analisi effettuata, emerge che gli impatti negativi hanno valenza sostanzialmente trascurabile e bassa, mentre gli impatti positivi risultano significativi. L'impatto complessivo delle opere che si intendono realizzare appare pienamente compatibile con la capacità di carico dell'ambiente dell'area analizzata. Di seguito una sintesi dei principali effetti rilevati in fase di cantiere e in fase di esercizio.

Gli impatti negativi più significativi, ma comunque risultanti di significatività bassa, sono dovuti principalmente alle attività di cantiere dell'opera oggetto di questo studio e pertanto sono tutti impatti reversibili nel breve tempo.

Gli impatti di questa fase incidono principalmente sulle componenti:

- Atmosfera: emissioni di polveri e inquinanti determinate principalmente dalla movimentazione e trasporto dei materiali da parte dei mezzi di cantiere e dalle fasi di scavo;
- Risorse Idriche: impatti dovuti all'utilizzo di acque di lavaggio dei mezzi di cantiere e delle aree di cantiere;
- Rumore e Vibrazioni: impatti dovuti ai mezzi di cantiere e alle lavorazioni;
- Flora, fauna e ecosistemi: impatti conseguenti alle variazioni delle emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera, nonché dei livelli di rumore e vibrazioni.

Tali impatti saranno mitigati da opportune azioni (così come descritte nel successivo cap. 6 "Misure di mitigazione e compensazione").

L'unico impatto limitato è inerente ai campi elettromagnetici dovuti alla realizzazione delle cabine di trasformazione e dei caviddotti. Di seguito si riporta un'analisi condotta sulle varie componenti:

- I moduli fotovoltaici producono corrente continua. Le onde elettromagnetiche emesse dalla rete a corrente continua sono molto modeste e non presentano criticità per l'uomo.
- Rispetto alla posizione dei Power Skid in nessun caso, gli edifici rurali si trovano all'interno della fascia di rispetto (6 m);
- lungo il percorso dell'elettrodotto a MT il limite è sempre rispettato e in nessun caso si segnalano attività che prevedono la presenza umana per più di 4 ore all'interno della fascia di rispetto calcolata assumendo i massimi criteri di sicurezza.

Dalla Valutazione dei campi elettromagnetici previsti in fase di esercizio per tutti gli elementi principali dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione valutando le fasce di rispetto per elettrodotti e cabine e verificando il rispetto delle relative norme sopra citate. Per le risultanze dei calcoli e delle valutazioni effettuate si rimanda agli elaborati specialistici.

Per quanto riguarda le altre componenti ambientali gli **impatti negativi** si presentano con significatività trascurabile. D'altro canto, le opere di progetto determinano **effetti sicuramente positivi in termini di riqualificazione agricola e paesaggistica e di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili**.

Di seguito il quadro sinottico delle valutazioni condotte:



Per quanto riguarda lo studio condotto in merito al grado di incidenza paesaggistica dell'impianto, si possono trarre le seguenti conclusioni:

PRESSIONI E FASI	ENTITA' NEGATIVA				ENTITA' POSITIVA				REVERSIBILITA'	
	A	M	B	T	A	M	B	T	R	NR
Impatti sull'atmosfera e il clima										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti sull'ambiente idrico										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti su suolo e sottosuolo										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti su ecosistemi naturali, flora e fauna										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti sul paesaggio e il patrimonio culturale										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti connessi a rumore e vibrazioni										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti connessi ai rifiuti										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti derivanti dai campi elettromagnetici										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti su Polarizzazione e Salute Umana										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										
Impatti socio economici										
fase di cantiere										
fase di esercizio										
fase di dismissione										

Come analizzato nel quadro di riferimento ambientale e sintetizzato nella tabella al precedente paragrafo, l'andamento degli impatti e delle pressioni esercitati dall'impianto fotovoltaico Ruvo Lama Pagliara sulle varie componenti ambientali, antropiche ed economiche è altalenante, varia cioè tra impatti di segno positivo, impatti di segno negativo e impatti nulli. In prima analisi emerge che gli impatti di segno rosso, quindi negativi, pur essendo un cospicuo numero non posseggono delle entità particolarmente elevate. D'altro canto, è logico aspettarsi che un'opera di tali dimensioni e costi possa sviluppare sul territorio una serie di impatti negativi. Ragionando sulla loro significatività potremo notare, però, che tutti gli impatti negativi sono definiti come "reversibili", cioè, è appurato che la loro durata non si estende nel lungo periodo o all'infinito, ma finita la fase in cui si verifica l'alterazione è possibile il ripristino delle condizioni precedenti o migliorata dalla presenza dell'intervento.



In conclusione, la significatività degli impatti negativi appare poco elevata o comunque reversibile, di contro appare irrinunciabile l'occasione fornita dalla proprietà dei fondi, dal rafforzamento ambientale e naturalistico delle aree e dalla realizzazione di un impianto per la produzione di ben 49.5 GWh/anno di energia pulita, pari al consumo annuale di circa 12.000 famiglie. Si consideri anche che la presenza dell'impianto è limitata al suo ciclo di vita di 20-25 anni e che al termine di questo lasso temporale è previsto lo smantellamento delle installazioni produttive e il riutilizzo delle aree ambientalmente recuperate.



16 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

La soluzione progettuale è stata definita con l'obiettivo di ottenere il miglior risultato possibile in termini di inserimento dell'opera nel territorio. In particolare, il progetto per la realizzazione del Parco Agrivoltaico è stato definito in modo da realizzare un impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili coniugando lo stesso alla riqualificazione agricola e paesaggistica dell'area.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico coniugato con una continuità e diversificazione dell'attività agricola comporta di per sé un miglioramento delle condizioni paesaggistiche ed ambientali locali, tanto che si ritiene auspicabile che il modello progettuale di Ruvo Lama Pagliara possa rappresentare per l'intero ambito un modello da emulare così da incentivare l'intero territorio a coniugare i benefici economici ed ambientali della produzione di energia pulita da fonte rinnovabile e della conduzione agricola dei suoli, con importanti investimenti sulla rinaturalizzazione dei luoghi antropizzati.

16.1 Progetto di inserimento ambientale e mitigazione

Il progetto di inserimento ambientale e paesaggistico è parte integrante del progetto agrivoltaico di Santa Barbara Energia; a fronte di 12,7 mWp di produzione energetica, sono previsti 2,9 ettari di rinaturalizzazione e 16,1 ettari di produzione agricola.

- Gli obiettivi del progetto di inserimento ambientale e mitigazione possono essere riassunti nei seguenti tre:
- Mitigazione visiva dell'impianto
- Rinaturalizzazione
- Continuità nella produzione agricola

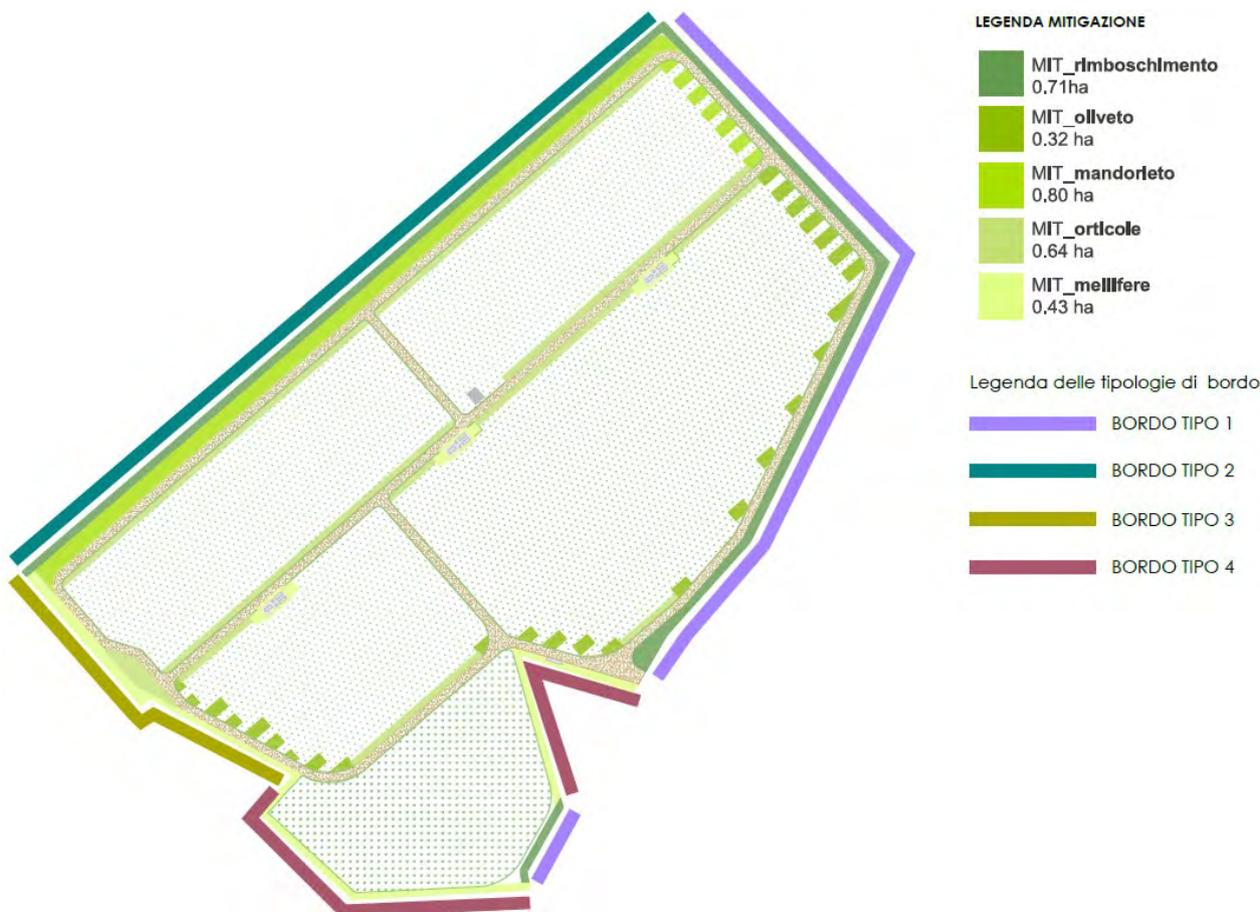
Il primo obiettivo e il secondo obiettivo vengono raggiunti mediante la piantumazione di specie boschive di un verde preesistente (informazioni provenienti dall'analisi diacronica delle ortofoto storiche) e il rinfoltimento perimetrale di alberi da frutto già presenti in azienda, in maniera da fornire una schermatura visuale che si in accordo con le caratteristiche ambientali e paesaggistiche locali.

Per garantire la produzione agricola nell'impianto, è stato mantenuto il seminativo sotto i pannelli, mentre, per ragioni di praticità, si è scelto di inserire fasce di agricoltura alternativa con orticole li dovei tiranti dei trakers impedirebbero il passaggio delle macchine agricole. Tale scelta permette di aggiungere un'interessante biodiversità agricola locale e diversificazione della produzione.

16.1.1 Scelta delle specie per le mitigazioni paesaggistiche

Nel dettaglio, il progetto si articola in 4 bordi tipo:





Differenziazione tipologie di bordo

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**

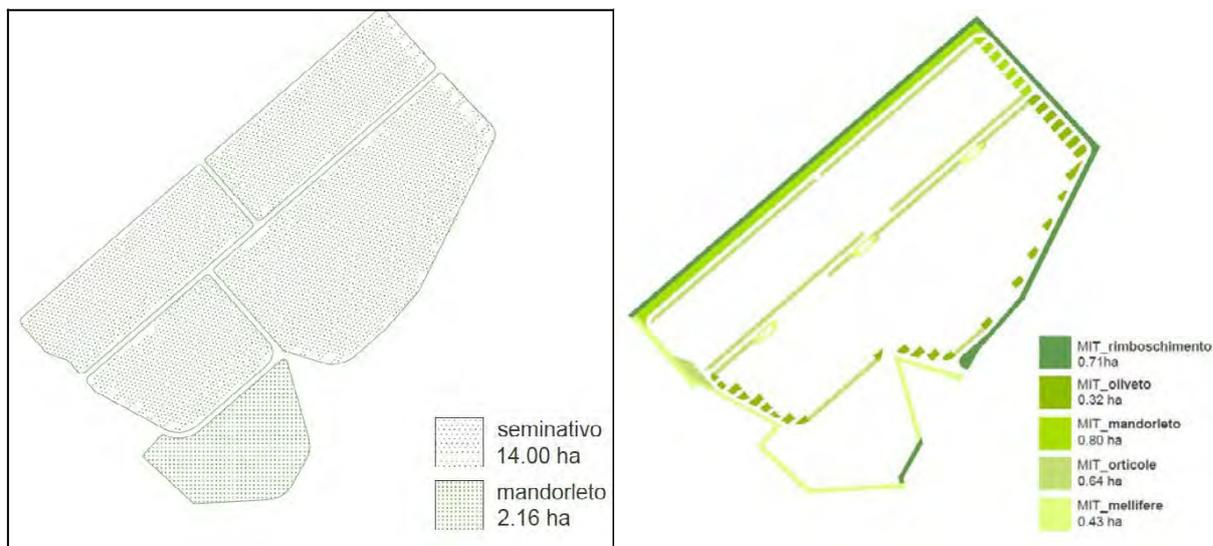
Lungo il lato ovest saranno utilizzate delle **specie erbacce, arbustive ed arboree "mellifere"**. Le specie mellifere conferiranno un potenziamento dal punto di vista ambientale, in quanto capaci di attrarre insetti impollinatori e bottinatori con fioriture in periodi diversi. Tra le specie arboree: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

unedo e *Pero Pyrus pyraaster*; 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

16.1.2 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).



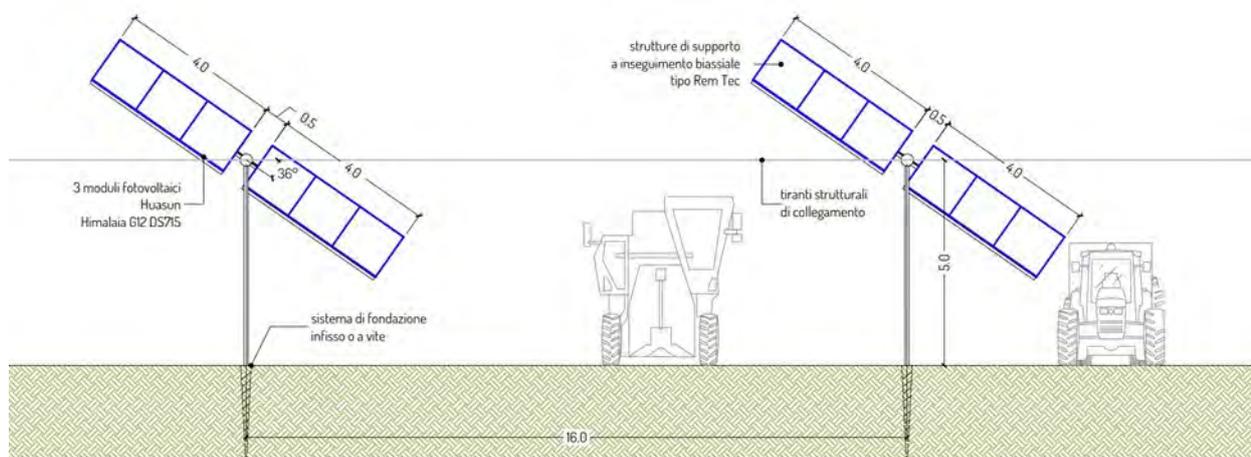


Con la realizzazione dell'agrivoltaico proposto dalla Santa Barbara srl si permette di proseguire l'attuale coltivazione del terreno grazie alle altezze raggiunte dai pannelli, pari a 5m e all'interfilare di 16m. I mezzi agricoli usati, trattore, mietitrebbia e seminatrice, continuerebbero a lavorare percorrendo il terreno senza difficoltà di manovra.

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

3. Un irraggiamento del terreno in termini di ore di sole/anno utile alla produzione,
4. L'eventuale posizionamento in orizzontale durante la trebbia del grano e della lenticchia.



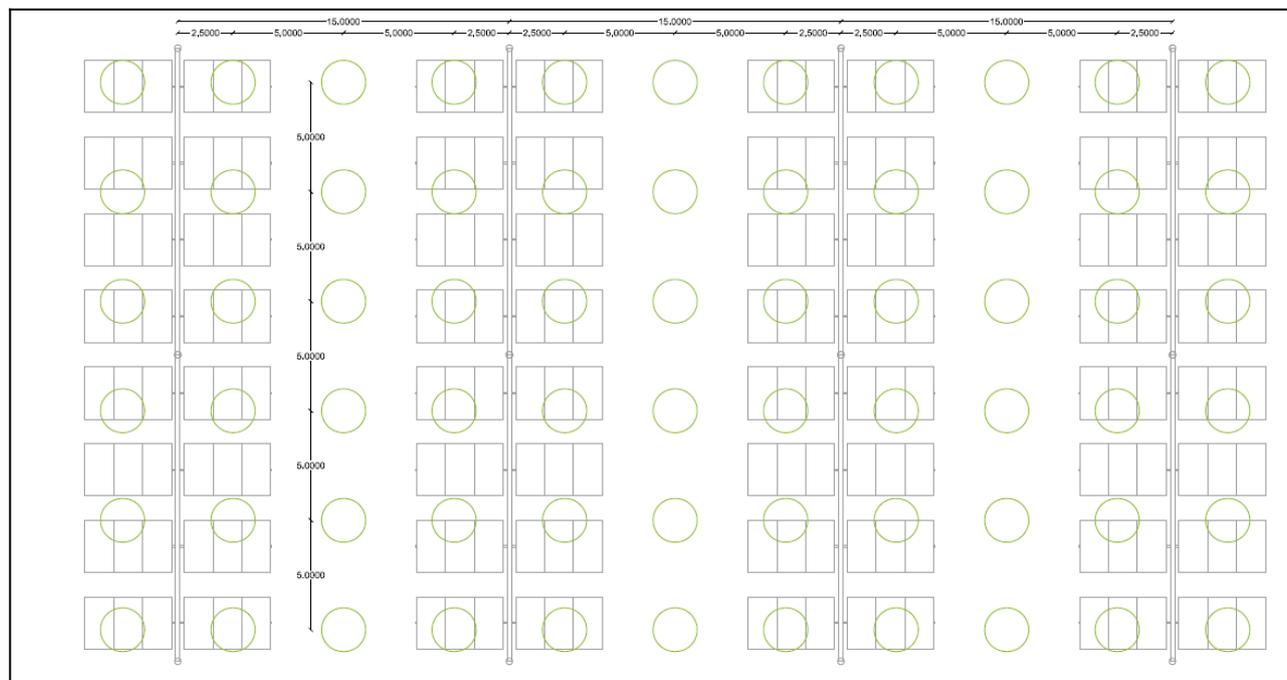


Schema di lavorazione

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.



Sesto d'impianto del mandorleto presente al Campo 1



16.1.3 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:

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

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 latifolia 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.



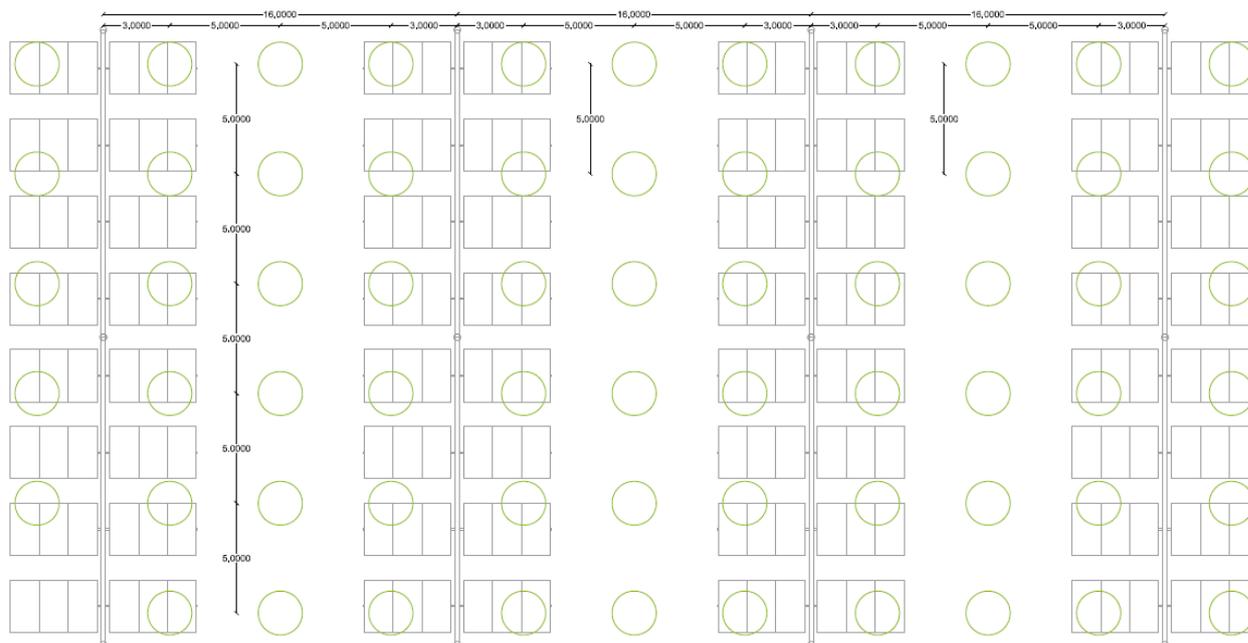


Figura 2 - Layout del frutteto/oliveto proposto

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 (<i>Cynara cardunculus</i>)	Tipologia rifiorante con doppia produzione (Carciofi invernali e carciofini primaverili). 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> <p><u>Broccoli</u>: 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</p>



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.

16.1.4 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 si riportano tutti gli interventi previsti e suddivisi in:

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

EG.5.2 Differenziazione tipologie di bordo



Schema delle tipologie di bordo





Schema delle tipologie di bordo



Figura 3 – 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.

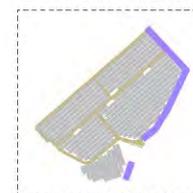
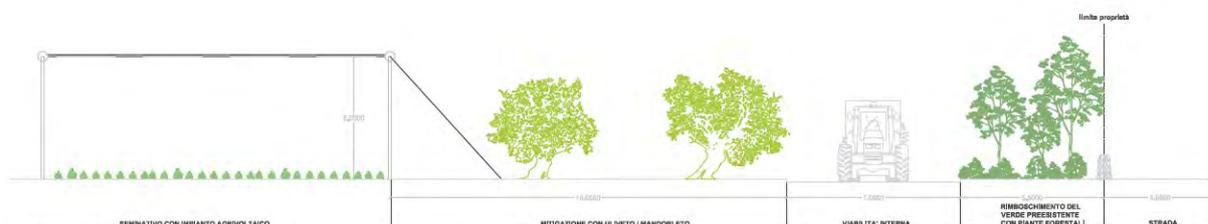
Considerando che la superficie a seminativo sarà convertita ad arboreto da frutto, anche all'altezza dei tiranti) saranno poste a dimora olivi e mandorli con sestri regolari. Saranno le chiome, una volta raggiunto il loro optimum ecologico, a mitigare visivamente questo elemento.

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

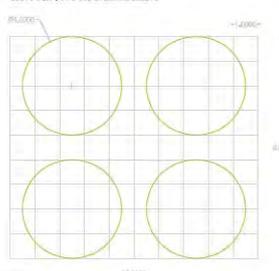


EG.5.2 BORDO TIPO 1

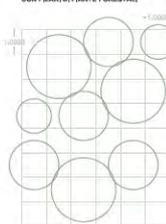
BORDO TIPO 1



BESTO D'IMPIANTO ULIVETO/MANDORLETO

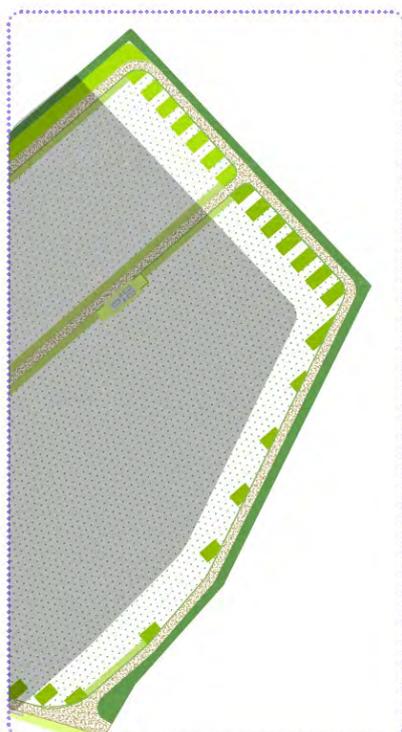


BESTO D'IMPIANTO FASCIE DI POTENZIAMENTO CON FILARI DI PIANTE FORESTALI



Schema mitigazione dall'esterno all'interno: colture forestali – strada di viabilità interna - mitigazione del tirante 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)

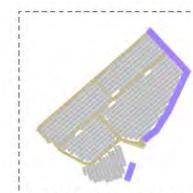
Agricoltura alternativa con olivo/mandorlo



Olivo
 (Olea europea) Coratina



Mandorlo
 (Prunus dulcis) Filippo Ceo



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

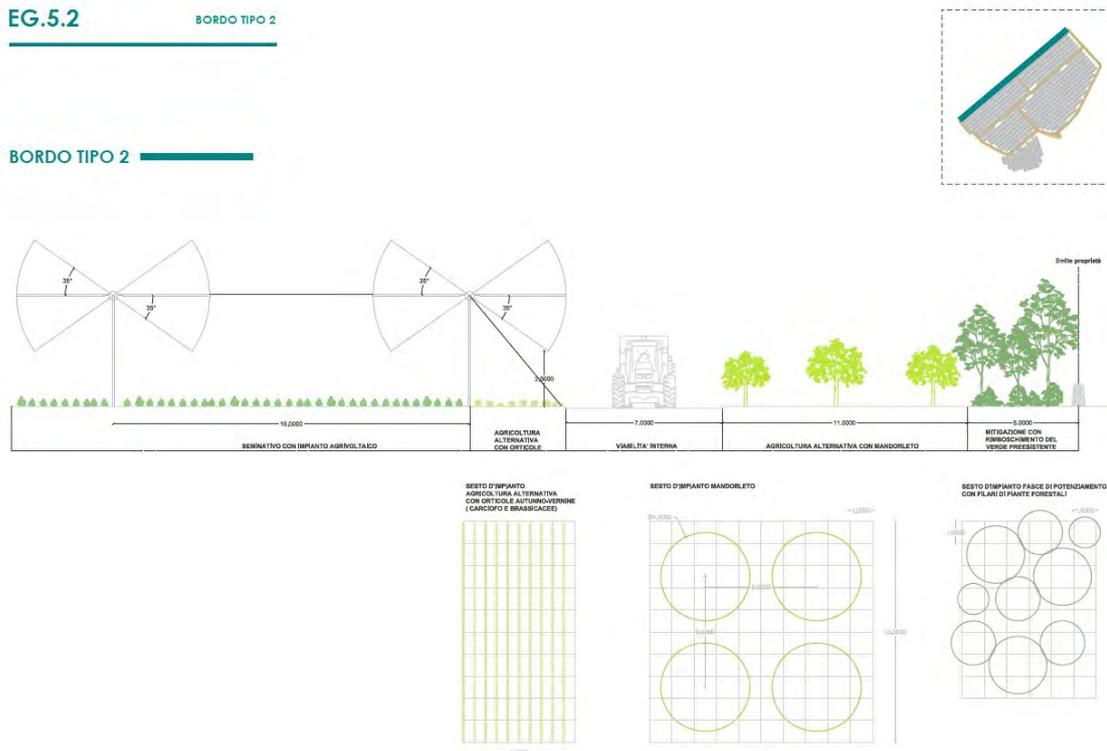
Per questo bordo si fa riferimento al Bordo di tipo 1 per il perimetro forestale, mentre prevede la messa a dimora di colture orticole sotto i tiranti.

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

EG.5.2

BORDO TIPO 2

BORDO TIPO 2



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:

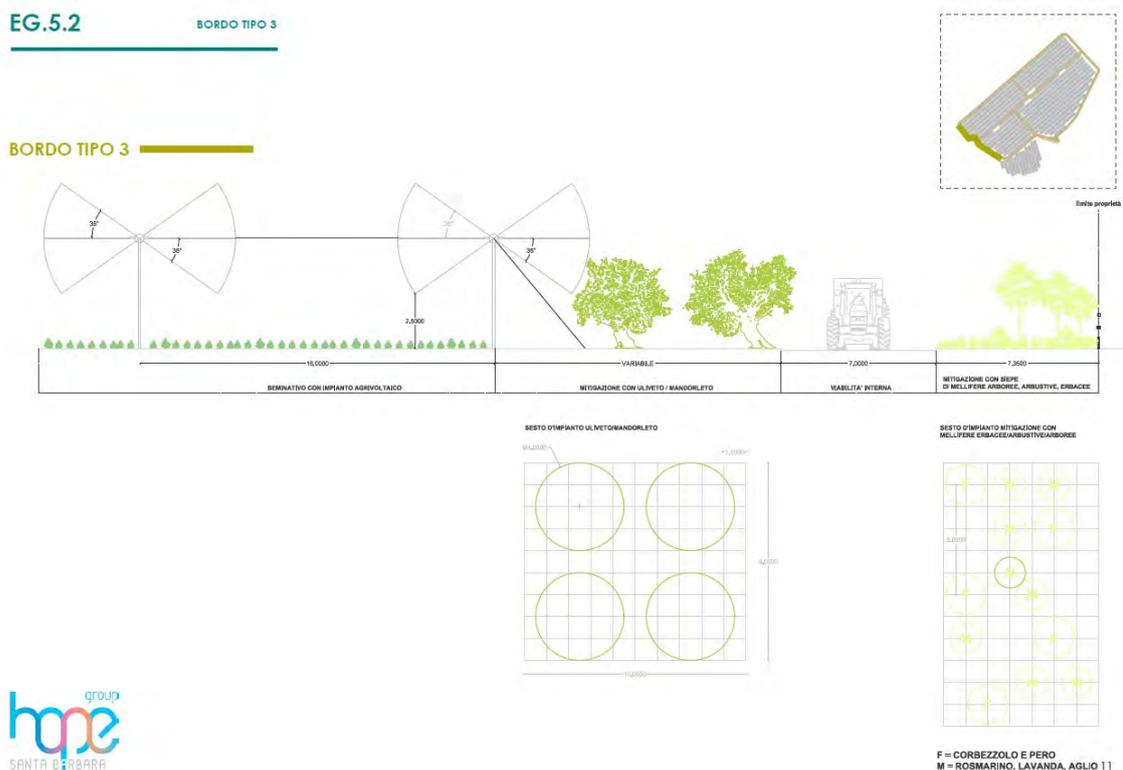
- Corbezzolo (*arbutus unedo*)
- Pero (*pyrus pyraaster*)

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).

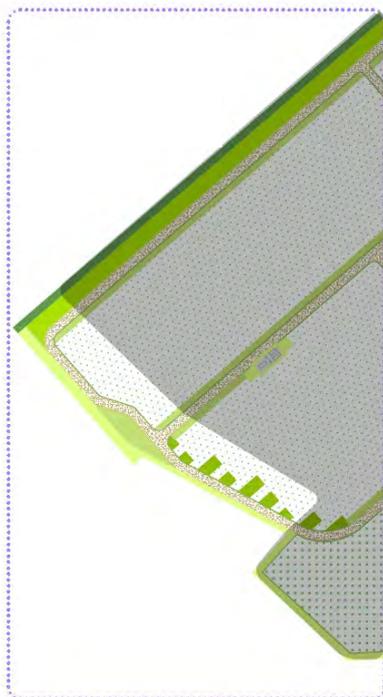


Schema mitigazione dall'esterno all'interno: piante mellifere – strada di viabilità interna – mitigazione del tirante con colture da frutto (olivo o mandorlo)



EG.5.2

BORDO TIPO 3
ESSENZE



LEGENDA MITIGAZIONE BORDO TIPO 3

Agricoltura alternativa con olivo



Siepe perimetrale con mellifere arboree, arbustive ed erbacee



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

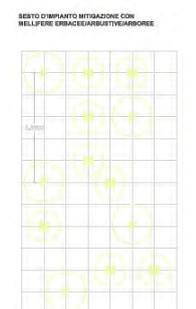
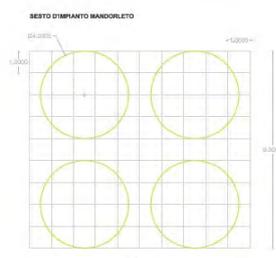
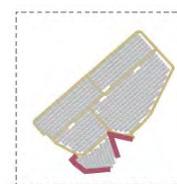
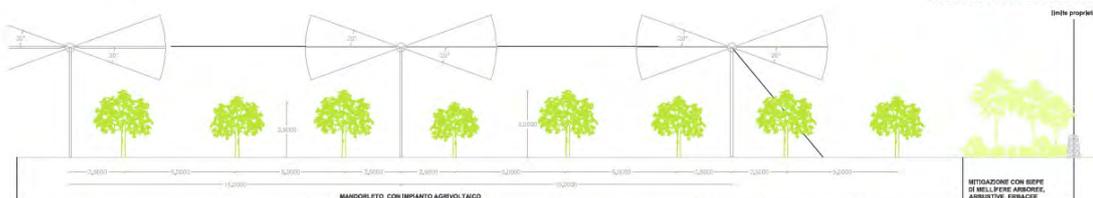
Come per il Bordo di tipo 3, saranno messe a dimora specie mellifere lungo il perimetro, a seguire sarà realizzato l'impianto agrivoltaico al di sopra del mandorleto presente. Come precedente esposto, alle piante sarà effettuata una potatura di riforma in modo da contenere le altezze delle chiome ed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



EG.5.2

BORDO TIPO 4

BORDO TIPO 4



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



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

16.2 Atmosfera e clima

Su questa componente gli impatti negativi più significativi riguardano, come già indicato in precedenza, la fase di cantiere dell'opera. Per quanto concerne le emissioni di polveri dovute alle fasi di scavo e al passaggio dei mezzi di cantiere le mitigazioni proposte, per il massimo contenimento o, eventualmente, l'abbattimento delle polveri, riguardano:

- periodica bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli di materiali in deposito durante le fasi di lavorazione dei cantieri fissi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri e la conseguente diffusione in atmosfera;
- copertura dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali polverulenti sia in carico che a vuoto mediante teloni;
- le aree dei cantieri fissi dovranno contenere una piazzola destinata al lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere;
- costante lavaggio e spazzamento a umido delle strade adiacenti al cantiere e dei primi tratti di viabilità pubblica in uscita da dette aree;
- costante manutenzione dei mezzi in opera, con particolare riguardo alla regolazione della combustione dei motori per minimizzare le emissioni di inquinanti allo scarico (controllo periodico gas di scarico a norma di legge).

Per quanto riguarda le emissioni dovute alla viabilità su gomma dei mezzi di cantiere le mitigazioni possibili riguardano l'uso di mezzi alimentati a GPL, Metano e rientranti nella normativa sugli scarichi prevista dall'Unione Europea (Euro III e Euro IV).



Si evidenzia come tutti gli impatti prodotti sono esclusivamente riguardanti la fase di cantiere e quindi sono reversibili in tempi brevi, al termine cioè delle fasi di cantiere.

16.3 Ambiente idrico

Le acque di lavaggio, previste nella sola fase di cantiere, sono da prevedersi in quantità estremamente ridotte, e comunque limitate alle singole aree di intervento. Si tratterà, quindi, di impatti puntuali, di reversibilità nel breve termine, che potrebbero subire una leggera amplificazione e diffusione in corrispondenza di eventi meteorici di notevole importanza, a causa dell'azione dilavante delle acque di precipitazione, che in aree di accumulo di materiale edile, oltre che di scavo, potrebbe rivelarsi negativa per l'ambiente circostante o per il sottosuolo.

Per l'approvvigionamento idrico saranno privilegiate, ove possibile, l'utilizzo di fonti idriche meno pregiate con massima attenzione alla preservazione dell'acqua potabile; si approvvigionerà nel seguente ordine: acqua da consorzio di bonifica, pozzo, cisterna.

L'acqua potabile sarà utilizzata solo per il consumo umano e non per i servizi igienici.

Saranno evitate forme di spreco o di utilizzo scorretto dell'acqua, soprattutto nel periodo estivo, utilizzandola come fonte di refrigerio; il personale sarà sensibilizzato in tal senso. Non sarà ammesso l'uso dell'acqua potabile per il lavaggio degli automezzi, ove vi siano fonti alternative meno pregiate. In assenza di fonti di approvvigionamento nelle vicinanze sarà privilegiato l'utilizzo di autocisterne.

Le acque sanitarie relative alla presenza del personale di cantiere e di gestione dell'impianto saranno eliminate dalle strutture di raccolta e smaltimento verso l'impianto stesso, nel pieno rispetto delle normative vigenti. I reflui di attività di cantiere dovranno essere gestiti come rifiuto conferendoli ad aziende autorizzate

16.4 Suolo e sottosuolo

Nella fase di cantiere gli scavi saranno limitati alla sola porzione di terreno destinato alle opere in questione adottando opportune misure volte alla razionalizzazione ed al contenimento della superficie dei cantieri con particolare attenzione alla viabilità di servizio ed alle aree da adibire allo stoccaggio.

Le lavorazioni dovranno essere eseguite impiegando metodi, sistemi e mezzi d'opera tali da non creare problematiche ambientali, depositi di rifiuti, imbrattamento del sistema viario e deturpazione del paesaggio.

Ove si verificassero sversamenti di rifiuti solidi, si procederà come di seguito descritto:

- confinare l'area su cui si è verificato lo sversamento;
- raccogliere il rifiuto sversato;
- smaltire il rifiuto secondo norme vigenti

Immediatamente dopo l'attuazione delle prime succitate misure di contenimento dell'emergenza, occorre decidere le successive azioni da compiere, anche in considerazione degli obblighi imposti dalla normativa antinquinamento.

16.5 Ecosistemi naturali e flora e fauna

In questo studio si vuole evidenziare come il progetto non influirà significativamente su ecosistemi rinvenuti nelle vicinanze dell'area in esame. Saranno adottate, in ogni caso, le seguenti misure mitigative:

- misure che riducano al minimo delle emissioni di rumori e vibrazioni attraverso l'utilizzo di attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature;



- accorgimenti logistico operativi consistenti nel posizionare le infrastrutture cantieristiche in aree a minore visibilità;
- movimentazione dei mezzi di trasporto dei terreni con l'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli);
- implementazione di regolamenti gestionali quali accorgimenti e dispositivi antinquinamento per tutti i mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzanti, ecc.) e regolamenti di sicurezza per evitare rischi di incidenti.
- I lavori di scavo, riempimento e di demolizione dovranno essere eseguiti impiegando metodi, sistemi e mezzi d'opera tali da non creare problematiche ambientali, depositi di rifiuti, imbrattamento del sistema viario e deturpazione del paesaggio;
- Non saranno introdotte nell'ambiente a vegetazione spontanea specie faunistiche e floristiche non autoctone

16.6 Paesaggio

Si dovranno adottare tutte quelle precauzioni e opere provvisorie per mitigare il più possibile l'effetto negativo sull'impatto ambientale durante le fasi di costruzione dell'opera. In particolare, dovranno essere evitate il più possibile quelle installazioni che creano disturbo paesaggistico.

La mitigazione degli impatti sul paesaggio costituisce il fulcro, nonché la parte più delicata del tema di inserimento paesaggistico e ambientale degli interventi di progetto. Questo perché la tipologia di opere da realizzare, non comporta alcun tipo di impatto duraturo in fase di esercizio, se non quello dovuto alla propria presenza fisica sul territorio. La vera sfida in ambito di mitigazione degli impatti riguarda, dunque, le soluzioni di "maquillage paesaggistico" adottate.

Andando nello specifico, la realizzazione delle opere previste nel presente progetto comporta un'inevitabile modifica all'originario assetto panoramico del territorio, ma ben mascherate e integrate nel pattern paesaggistico circostante, migliorandolo e apportando un beneficio sia dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di ripristino culturale

16.7 Rumori e vibrazioni

Gli impatti su questa componente ambientale sono principalmente dovuti alla fase di cantierizzazione dell'opera in esame e quindi risultano reversibili nel breve tempo.

Le mitigazioni previste durante le fasi di cantiere sono:

- utilizzo di macchine e attrezzature da cantiere rispondenti alla Direttiva 2000/14/CE e sottoposte a costante manutenzione;
- organizzazione degli orari di accesso al cantiere da parte dei mezzi di trasporto, al fine di evitare la concentrazione degli stessi nelle ore di punta;
- sviluppo di un programma dei lavori che eviti situazioni di utilizzo contemporaneo di più macchinari ad alta emissione di rumore in aree limitrofe

16.8 Rifiuti

La produzione di rifiuti è legata soprattutto alla fase di cantiere dell'opera in esame. Le mitigazioni che si possono prevedere al fine di ridurre la produzione di rifiuti in fase di cantiere sono:



riutilizzo in loco, nel quantitativo più elevato possibile, del materiale di scavo, in particolare dello strato di terreno vegetale superficiale, corrispondenti allo strato fertile, che dovranno essere accantonati nell'area di cantiere separatamente dal rimanente materiale di scavo, per il successivo utilizzo nelle opere di sistemazione a verde;

conferimento del materiale di scavo, non riutilizzabile in loco, in discarica autorizzata secondo le vigenti disposizioni normative o presso altri cantieri, anche in relazione alle disponibilità del bacino di produzione rifiuti in cui è inserito l'impianto;

raccolta e smaltimento differenziato dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere (imballaggi, legname, ferro, ecc.);

Potrà essere predisposto, un deposito temporaneo dei rifiuti protetto da possibili sversamenti sul suolo, anche tramite l'utilizzo di teli isolanti, e da possibili dilavamenti da acque piovane. Il deposito temporaneo dei rifiuti prevedrà una separazione dei rifiuti in forme omogenee evitando di mischiare rifiuti incompatibili e attuando per quanto più possibile la raccolta differenziata. Il deposito temporaneo non supererà i limiti previsti dalle disposizioni normative e comunque deve essere conferito alle ditte autorizzate quanto prima possibile, onde evitare accumuli e depositi incontrollati. In ogni modo il deposito temporaneo non sarà superiore ad un anno e comunque prima della fine del cantiere ogni forma di deposito sarà eliminata, tramite il conferimento a ditte terze autorizzate, con preferenza alle aziende che destinano i rifiuti al recupero piuttosto che alle discariche.

In linea generale i rifiuti non pericolosi saranno raccolti e mandati a recupero/trattamento o smaltimento quando sarà raggiunto il limite volumetrico di 20 mc. Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti saranno individuate e segnalate da appositi cartelli. Tutti i rifiuti conferiti, durante il trasporto, saranno accompagnati dal formulario di identificazione così come previsto dalle vigenti normative.

Gli oli destinati alla lubrificazione degli apparati del gruppo elettrogeno e stoccati in apposito pozzetto esterno saranno periodicamente (con cadenza massima bimestrale compatibilmente con la capacità di stoccaggio prevista) avviati alle operazioni di recupero o smaltimento in accordo con gli obblighi ed i divieti di carattere generale dettati per la tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

16.9 Radiazioni ionizzanti e non

Durante la fase di cantiere e di dismissione non si segnalano possibili impatti elettromagnetici.

Gli impatti derivanti dalla produzione di campi elettromagnetici (elettrosmog) sono ascrivibili alla sola fase di esercizio. Di seguito si riporta un'analisi condotta sulle varie componenti:

- I moduli fotovoltaici producono corrente continua. Le onde elettromagnetiche emesse dalla rete a corrente continua sono molto modeste e non presentano criticità per l'uomo.
- Rispetto alla posizione dei Power Skid in nessun caso, gli edifici rurali si trovano all'interno della fascia di rispetto calcolata nel paragrafo 5.3.2 (6 m);
- lungo il percorso dell'elettrodotto a MT il limite è sempre rispettato e in nessun caso si segnalano attività che prevedono la presenza umana per più di 4 ore all'interno della fascia di rispetto calcolata assumendo i massimi criteri di sicurezza.

Dalla Valutazione dei campi elettromagnetici previsti in fase di esercizio per tutti gli elementi principali dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione valutando le fasce di rispetto per elettrodotti e cabine e verificando il rispetto delle relative norme sopra citate. Per le risultanze dei calcoli e delle valutazioni effettuate si rimanda agli elaborati specialistici.



16.10 Salute pubblica

Gli unici impatti negativi, che, come già detto, potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute dei lavoratori, saranno determinati dalle emissioni di polveri e inquinanti dovute agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere e dalle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività.

Oltre, quindi, alle mitigazioni già riportate per le componenti Atmosfera e Rumore e Vibrazioni, i lavoratori, durante le fasi di realizzazione delle opere, saranno dotati di Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) atti a migliorare le loro condizioni di lavoro.



17 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

L'analisi delle alternative riporta i criteri di scelta utilizzati per la determinazione della soluzione progettuale proposta nel presente progetto; essi riguardano problematiche relative a: fattibilità idraulica, movimentazione terre, interferenze e impatti ambientali, rapporto costi/benefici. Le alternative progettuali prese in considerazione sono due l'una inerente gli interventi in progetto la seconda inerente l'opzione zero cioè la non realizzabilità dell'opera.

17.1 Alternative di localizzazione

L'area prescelta per l'ubicazione dell'impianto fotovoltaico risulta idonea in quanto pianeggiante, in produzione, con disponibilità di spazio e senza particolari complicazioni per la realizzazione dell'opera. Inoltre si può contare sulla disponibilità dei terreni e sulla volontà degli attuali proprietari di condurre l'attività agricola in sinergia con i gestori della produzione dell'energia da fonte solare.

17.2 Alternative progettuali

In fase di progettazione definitiva sono state valutate diverse opportunità per il miglioramento del progetto. In particolar modo sono stati valutati i seguenti campi:

- Scelta dei Moduli Fotovoltaici;
- Scelta Strutture di Sostegno;
- Scelta di Inverter e Trasformatori;

Nel capitolo relativo alla descrizione dell'intervento, nonché nella Relazione Tecnica Descrittiva di progetto è ben argomentato come e perché sono state effettuate le scelte progettuali



18 ALTERNATIVE STRATEGICHE

18.1 Alternativa 0

Si riferisce alla non realizzazione dell'opera così che non venga alterata alcuna componente ambientale rispetto allo stato di fatto attuale. Considerato che l'intervento mira alla realizzazione di un impianto da fonte di energia rinnovabile con il contestuale utilizzo agricolo degli stessi terreni, sarebbe un'occasione mancata di ripresa dell'attività primaria di sviluppo e utilizzo delle fonti energetiche e di riqualificazione paesaggistica ed ambientale dell'area, oggi in uno stato di incuria e di incipiente degrado.

Le opere di progetto determinano infatti complessivamente effetti positivi in termini di produzione di energia da fonti alternative, quali il sole nel caso specifico, recupero agricolo e paesaggistico dell'area con conseguenti effetti positivi sull'ambiente, sul paesaggio e sulla società.

18.2 Alternativa 1°

È inerente alla proposta soluzione progettuale.

L'intervento si propone la realizzazione di un impianto Agrivoltaico della potenza prodotta di progetto pari a 12,7 mWp, compatibile con le Linee Guida nazionali del MiTE, del PPTR Puglia e con tutte la normativa di settore, al fine di creare una fonte di energia alternativa perfettamente compatibile con il territorio e l'utilizzo agricolo dei terreni.

La compatibilità tecnica dell'intervento alle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" ed. giugno 2022 pubblicate dal MiTE, l'energia prodotta da un impianto definibile "agrivoltaico" deve rispettare i requisiti definiti nel paragrafo "B.2 – Producibilità elettrica minima".

Il requisito B-2, pertanto, verifica la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

- FVagri = Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico – produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;
- FVstandard = Producibilità elettrica specifica di riferimento – stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

Per il calcolo della Producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard), verranno utilizzati dei moduli aventi efficienza superiore al 20% indicato nelle linee guida, quindi cautelativamente in quanto risulterebbe maggiore produttività, su strutture fisse inclinate con un angolo tilt pari a 31° (pari alla latitudine del sito di riferimento meno 10°, così come imposto dalle Linee Guida sopra richiamate), con una distanza tra le file tale da creare un angolo di ombreggiamento reciproco pari a 28°, parametro non espressamente indicato nelle linee guida ma conforme ai migliori standard di progettazione, e rapporto GCR (Rapporto di copertura del suolo superficie moduli/superficie terreno delle sole aree di installazione) pari al 54,2%, ovvero pari a quello del sistema agrivoltaico proposto e quindi in grado di esprimere e rappresentare lo stesso valore di producibilità rapportato alla medesima superficie di suolo specifica occupata.

Nella simulazione sono stati inseriti i parametri di perdita tipici del caso in esame precedentemente utilizzati per la simulazione dell'impianto agrivoltaico.

Dai risultati della simulazione risulta una producibilità specifica pari a 1941 kWh, per una producibilità netta immessa in rete pari a 24,7 GWh Wh/anno (riferita al primo anno di funzionamento).



Come evidenziato nei paragrafi precedenti, riportanti i risultati di calcolo effettuati con software specifico e modelli correttamente designati, l'impianto agrivoltaico proposto ha una produzione elettrica specifica (FVagri in GWh/ha/anno), paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), che non risulta essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 FV_{standard}$$

Infatti, risulta:

$$FV_{standard} = 1.370 \text{ kWh/kWp/anno}$$

$$FV_{agri} = 1.941 \text{ kWh/kWp/anno}$$

Pertanto, la produzione FV_{agri} risulta essere pari a circa 1,41 volte la $FV_{standard}$, quindi risulta essere maggiore del parametro minimo richiesto.

18.3 Alternativa 1b

Si riferisce alla modifica dell'intervento per quanto riguarda le caratteristiche tecniche dell'impianto. Tale alternativa non è al momento facilmente applicabile in quanto, come descritto nei capitoli precedenti e nell'alternativa 1, l'impianto è stato calcolato e dimensionato in maniera ottimale anche al fine di incidere al minimo sull'ambiente in tutte le fasi di vita dello stesso.

18.4 Alternativa 1c

Si riferisce alla diversa ubicazione dell'intervento. Tale alternativa non è al momento facilmente applicabile in quanto, come descritto nei capitoli precedenti, l'ubicazione è stata scelta per le sue caratteristiche ottimali per quanto riguarda l'orografia, le componenti ambientali presenti ed il loro stato.



19 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

La Regione Puglia ha emanato la DGR n. 2122 del 23 ottobre 2012, che fornisce gli indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi degli impianti a fonti rinnovabili nelle procedure di valutazione ambientale.

Il provvedimento nasce dalla “necessità di un'indagine di contesto ambientale a largo raggio, coinvolgendo aspetti ambientali e paesaggistici di area vasta e non solo puntuali, indagando lo stato dei luoghi, anche alla luce delle trasformazioni conseguenti alla presenza reale e prevista di altri impianti di produzione di energia per sfruttamento di fonti rinnovabili e con riferimento ai potenziali impatti cumulativi connessi.”

I nuovi criteri dettati dalla delibera dovranno essere utilizzati dalle autorità competenti per la valutazione degli impatti cumulativi dovuti alla compresenza di impianti eolici e fotovoltaici al suolo:

- 1 Già in esercizio
- 2 Per i quali è stata già rilasciata l'Autorizzazione unica ovvero dove si sia conclusa la PAS
- 3 Per i quali i procedimenti siano ancora in corso in stretta relazione territoriale e ambientale con il progetto.

La DGR 2122/2012 esplicita alcuni criteri uniformi relativi ai seguenti ambiti tematici che possono essere interessati dal cumulo di impianti:

- Visuali paesaggistiche
- Patrimonio culturale e identitario
- Natura e biodiversità
- Salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico)
- Suolo e sottosuolo.

La DGR, inoltre, assegna alla Valutazione d'impatto ambientale una funzione di coordinamento di tutte le intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta ed assensi comunque denominati in materia ambientale, indicando con precisione quali pareri ambientali debbano essere resi all'interno del procedimento di VIA.

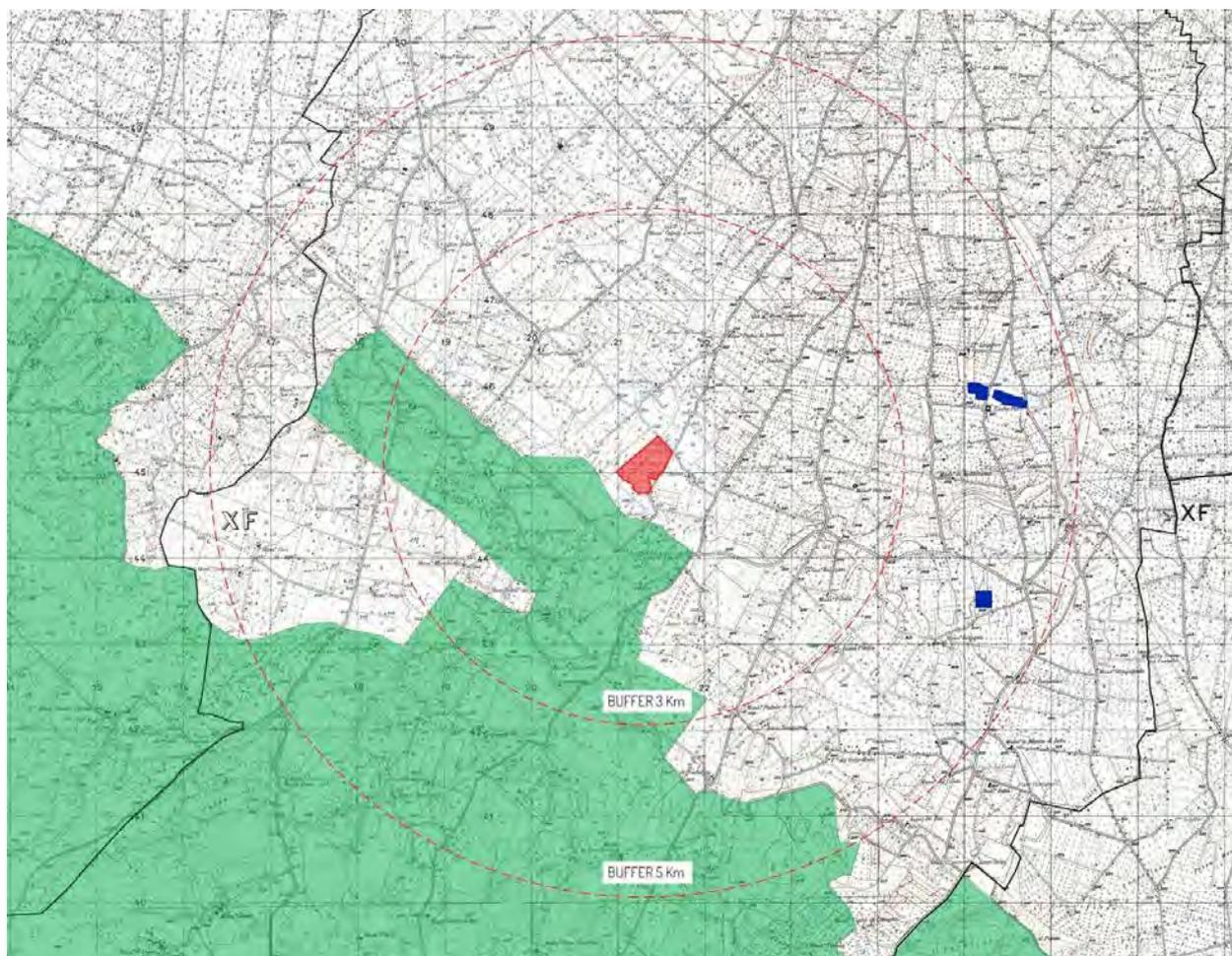
Tenendo conto degli indirizzi della DGR n.2122/2012 è stata approfondita la tematica degli impatti cumulativi.

Come riportato nell'elaborato denominato “EG.1.5 Inquadramento cumulativo con altre iniziative nell'area” (Fonte SIT PUGLIA), nel raggio di 5 km dal perimetro dell'impianto in oggetto (Zona di visibilità teorica), sorgono tre impianti fotovoltaici registrati come “Realizzati” e/o con “Iter di Autorizzazione Unica chiuso positivamente”.

1. ID catasto FER F/CS/H645/4 – impianto fotovoltaico realizzato
2. ID catasto FER F/CS/H645/5 – impianto fotovoltaico realizzato
3. ID catasto FER F/CS/H645/15 – impianto fotovoltaico realizzato

Gli altri impianti esistenti o realizzati presenti nell'areale ricadono al di fuori della “zona di visibilità teorica” pertanto non sono considerati in questo studio.





Planimetria di Studio dell'Impatto Cumulativo

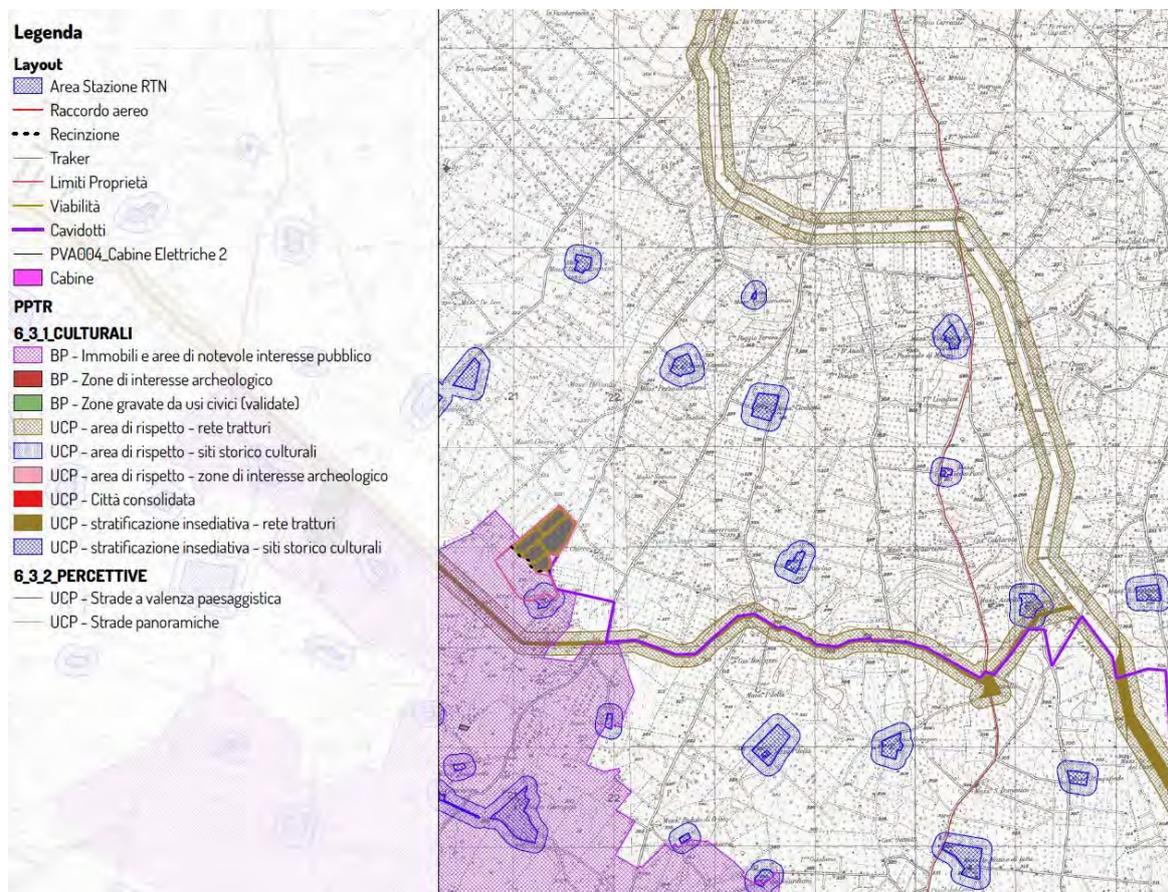
La **DD n. 162 del 26/06/2014** del Servizio Ecologia della Regione Puglia fornisce direttive tecniche e indirizzi applicativi di dettaglio rispetto alla DGR 2122, con cui erano state date le prime linee guida nell'individuazione degli impatti cumulativi.

L'applicazione del metodo ivi riportato vuole definire quali siano i livelli di sostenibilità limite dell'intervento oggetto di valutazione ovvero il valore di pressione al di là del quale le Aree Vaste ai fini degli impatti Cumulativi (AVIC) si configurano a tutti gli effetti come aree non idonee per l'eccessiva concentrazione di iniziative, ai sensi del DM 10/09/2010.

Si sottolinea in questa sede che l'impianto oggetto del presente studio è un impianto di tipo Agrivoltaico conforme alle Linee Guida emanate dal MiTE, questo tipo di impianto e le sue caratteristiche contribuiscono a diminuire l'impatto dell'opera sulla sensibilità ambientale della AVIC e quindi anche gli impatti di cumulo con altre iniziative.



19.1 Impatto visivo cumulativo



Inquadramento su tavola 6_3_2 componenti percettive PPTR

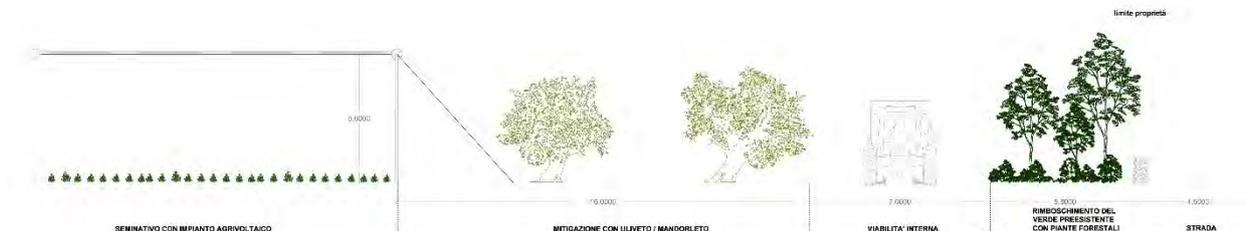
Riguardo alle componenti percettive si segnala la presenza di alcune strade segnalate come UCP – strade a valenza paesaggistica che sono interessate dal percorso del cavidotto, il quale non mostra interferenze visive con le componenti del PPTR, inquanto saranno cavidotti interrati che seguiranno strade già realizzate.

La componente percettiva è comunque mitigata da fasce di rinaturalizzazione che non consentono la vista dell'impianto dai punti percettivi visibili dinamici e statici collocati nel raggio di 3 e 5 km dal sito. Le specie vegetali utilizzate, sono state scelte in funzione del loro sviluppo verticale ed orizzontale nel tempo, al fine di costituire una valida quinta di schermatura secondo le visuali sull'area di progetto.

Unitamente alle finalità di carattere paesaggistico, le mitigazioni proposte hanno anche lo scopo di incrementare la naturalità del sito d'intervento, tramite il rinfittimento con le stesse piante forestali arboree presenti lungo il perimetro e colture da frutto come olivi e mandorli. L'inserimento di specie erbacee, arbustive ed arboree "mellifere" 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 (Bari), che nell'intorno risulta totalmente da potenziare.

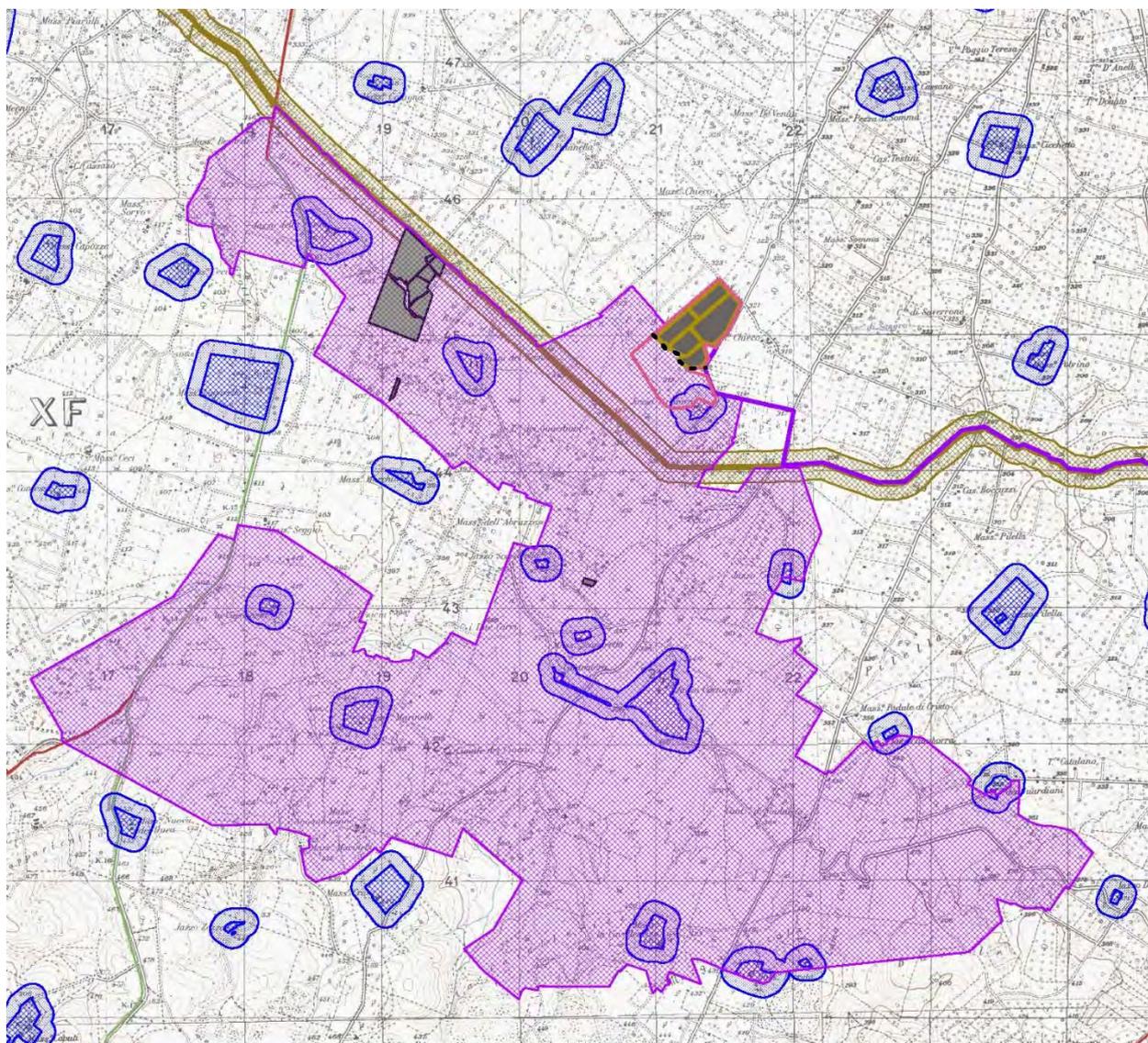
Questa possibilità è derivata dalla scelta progettuale di spostare, ove possibile, la strada perimetrale di manutenzione all'interno dell'area dell'impianto agrovoltaiico, grazie all'altezza del sistema a tracker dal suolo (5 m).

Ne deriva una fascia di superficie agricola dall'estensione rilevante, pari a circa 9 ha totali, che contribuisce in maniera significativa a restituire un sistema agro-ambientale più complesso e ricco dal punto di vista ecosistemico e paesaggistico.



Sezione di bordo tipo

19.2 Impatto sul patrimonio culturale ed identitario



Inquadramento generale impianto su PPTR - tavola 6_3_1 e 6_3_2 Componenti culturali e percettive



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

Le aree contrattualizzate ricadono in parte in territori vincolati con il DGR n. 623/2018 ai sensi dell'art. 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 del 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 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.

È bene evidenziare che le aree interessate dagli interventi non sono intrasvisibili dalla maggior parte dei beni segnalati e situati nelle vicinanze. Inoltre, alcuni di questi beni, perlopiù jazzi, masserie e torri, versano in stato di totale abbandono e degrado che ne pregiudica l'accessibilità. Situazione analoga per la rete dei tratturi, che oggi, in alcuni tratti, hanno perso i caratteri originari e la loro valenza storico-culturale, confondendosi con il tracciato moderno dell'assetto viario.

La riproducibilità dell'invariante attraverso l'attuazione di questo progetto mira a:

- Salvaguardare e valorizzare gli orizzonti visivi espressivi dell'identità regionale e delle identità locali, riducendo e mitigando gli impatti e le trasformazioni che alterano o compromettono le relazioni visuali tra i grandi orizzonti regionali, gli orizzonti visivi persistenti e i fulcri visivi antropici e naturali, definendo le misure più opportune per assicurare il mantenimento di aperture visuali ampie e profonde, con particolare riferimento a:
 - gli orizzonti visivi persistenti del sistema dei versanti delle Murge;
 - i fulcri visivi antropici nel territorio di pianura: jazzi, masserie, torri;
 - i contesti visuali nel quale sono inseriti i beni paesaggistici.
- Salvaguardare e valorizzare le strade panoramiche e di interesse paesistico-ambientale, attraverso la definizione di adeguate fasce di rispetto a tutela della riconoscibilità delle relazioni visive tra strada e contesto.

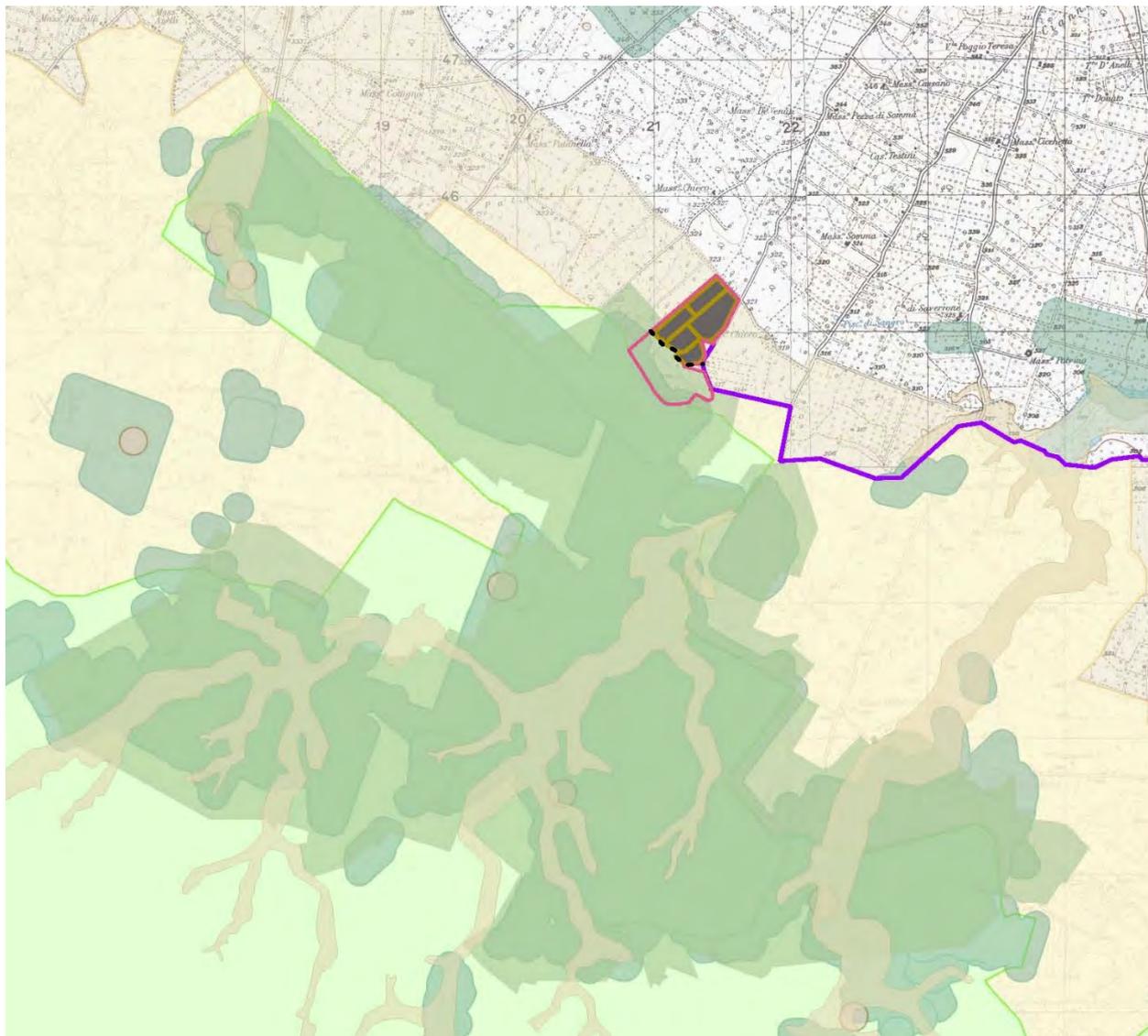
Nel caso in esame, le masserie segnalate dal PTPR sono parzialmente recuperate e utilizzate ai fini residenziali o ricettivi, la particolare conformazione del territorio e la natura dell'impianto agrivoltaico, rispondente al requisito B delle linee guida e quindi alla continuità dell'attività agricola, fanno sì che l'impianto in oggetto non interferisca con le tutele stabilite dal PTPR. Inoltre, per la loro collocazione, gli altri impianti presenti nella Zona di Visibilità Teorica non hanno impatto cumulativo dai punti di osservazione del patrimonio culturale e identitario.

Si segnala comunque una bassissima densità delle persistenze di sedimenti materiali e cognitivi di lunga durata.

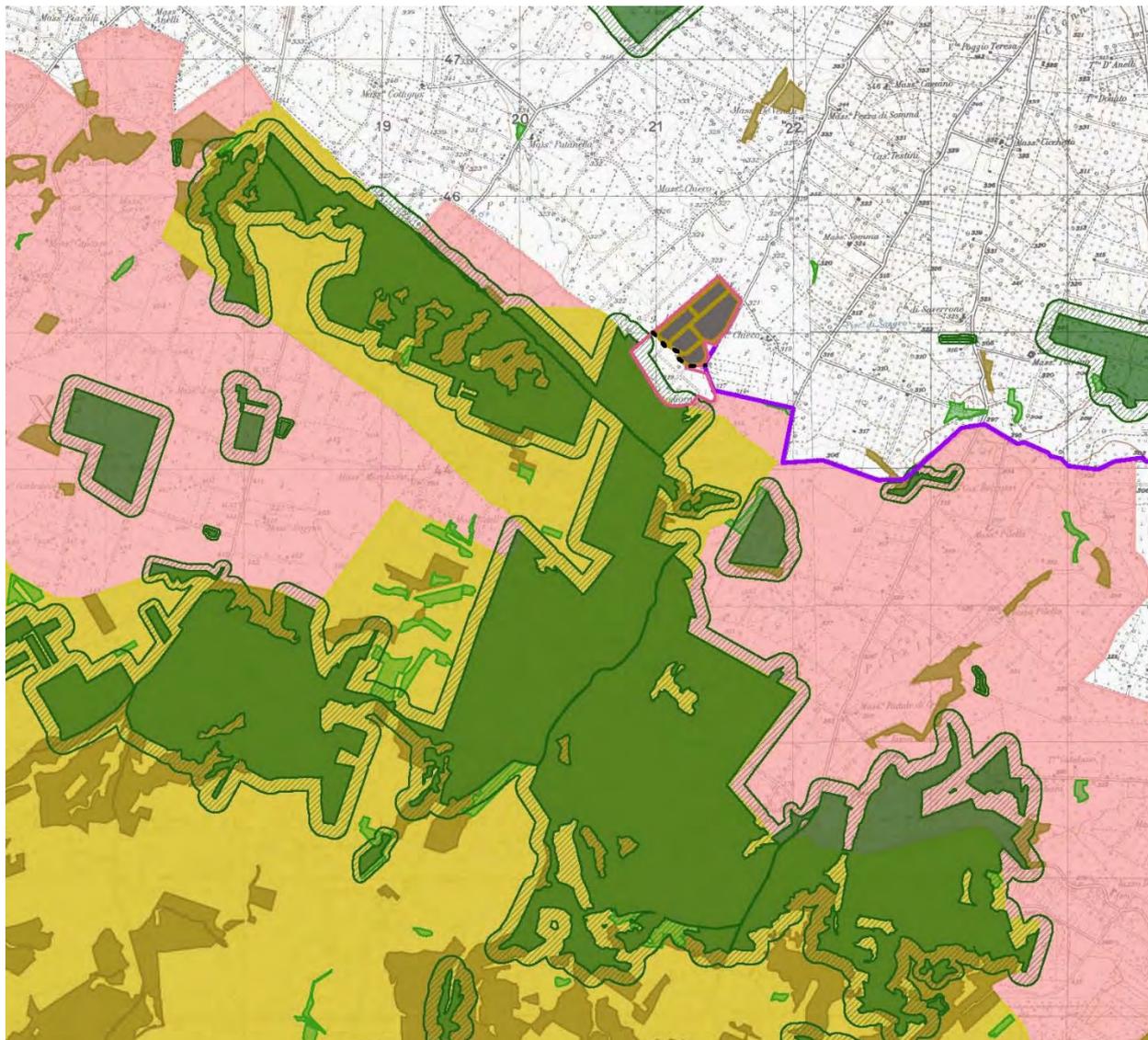
19.3 Tutela della biodiversità e degli ecosistemi

La zona di visibilità teorica dell'impianto agrivoltaico, non intercetta SIC e ZPS, attestandosi al di fuori del loro perimetro di definizione; tuttavia, intercetta alcune aree sottoposte a specifici vincoli di protezione, collocandosi all'interno del perimetro di definizione dell'IBA 135.





Inquadramento generale impianto su PPTR - tavola su zone SIC e zone ZPS



Inquadramento generale impianto su PPTR - tavola 6_2_2 Aree protette e siti naturalistici

Gli effetti diretti dell'impianto e gli effetti cumulativi con altri impianti presenti nell'area sono da considerarsi esclusi.

19.4 Impatto acustico cumulativo

Come si evince dalle simulazioni e dalle conseguenti valutazioni tecniche riportate in seno allo studio previsionale di impatto acustico allegato al presente progetto (R.2.7 "Relazione previsionale di Impatto Acustico"), la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è compatibile con il clima acustico dell'area vasta analizzata. Inoltre, la distanza tra l'impianto agrivoltaico e gli altri impianti presenti è tale da non creare impatti acustici cumulativi.

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il **metodo assoluto di confronto**. Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale "previsto" con le emissioni sonore della **Legge Regionale n° 3 del 12/2/2002** art. 17 al comma 3 per l'attività cantieristica e con il valore limite di accettabilità (in conformità a quanto previsto dall'art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991) per quanto riguarda la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico **PVA004 –RUVO – LAMA PAGLIARA**.



L'approccio valutativo consente, per quanto premesso, di poter evidenziare l'influenza del cantiere durante le fasi di allestimento dell'area e l'installazione dell'impianto fotovoltaico, ritenute le attività lavorative più critiche sul clima acustico. Si può senza dubbio prevedere che le attività di cantiere sopra descritte, che si svolgeranno per circa 16 settimane, genereranno:

un livello acustico previsto in facciata agli edifici presenti nel raggio di 300m inferiore al limite di 70 dB(A) come indicato nella Legge 3/2002 art. 17 comma 3 e 4.

Nel caso sarà necessario lavorare oltre gli orari 7:00-12:00/15:00-19:00 fissati già dalla normativa più volte citata, sarà onere dell'impresa edile che eseguirà i lavori richiedere "deroga" a tali limiti al Comune di Ruvo di Puglia e agli uffici ASL Competenti. Per quanto riguarda la Fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, la previsione in facciata agli edifici più esposti risulta inferiore al limite di 70 dB(A) come indicato dal D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Dall'analisi delle considerazioni fin qui fatte, e dall'applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell'ambiente esterno non sarà superiore ai limiti di legge sia durante il recupero ambientale e l'installazione del parco fotovoltaico sull'area circostante sia durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico.

19.5 Impatto cumulativo su natura e biodiversità

Come indicato dalla DD 162/2014 l'impatto provocato sulla componente natura e biodiversità per un impianto di produzione di tipo fotovoltaico è suddiviso in due categorie:

Impatto Diretto, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per le specie animali, in particolare la potenziale mortalità della fauna e il disturbo della stessa nella fase di cantiere e la possibilità di estirpazione delle specie vegetali autoctone con conseguente rischio di "*erosione genetica*".

Impatto Indiretto, dovuto all'aumento di disturbo antropico e all'allontanamento di individui in fase di cantiere.

La citata Determina Dirigenziale Regionale, inoltre, individua un perimetro di impatti cumulativi pari ad una circonferenza di superficie uguale a 30 volte l'area di impianto, sulla quale devono essere valutati impatti cumulativi dovuti alla presenza di altre iniziative, approvate, con procedimento autorizzativo in corso o realizzate.

In prima analisi, questo studio analizza l'area indicata dalla Determina evidenziando la presenza di aree protette e aree individuate dalla Rete Natura 2000 all'interno della circonferenza di raffronto calcolata come segue:

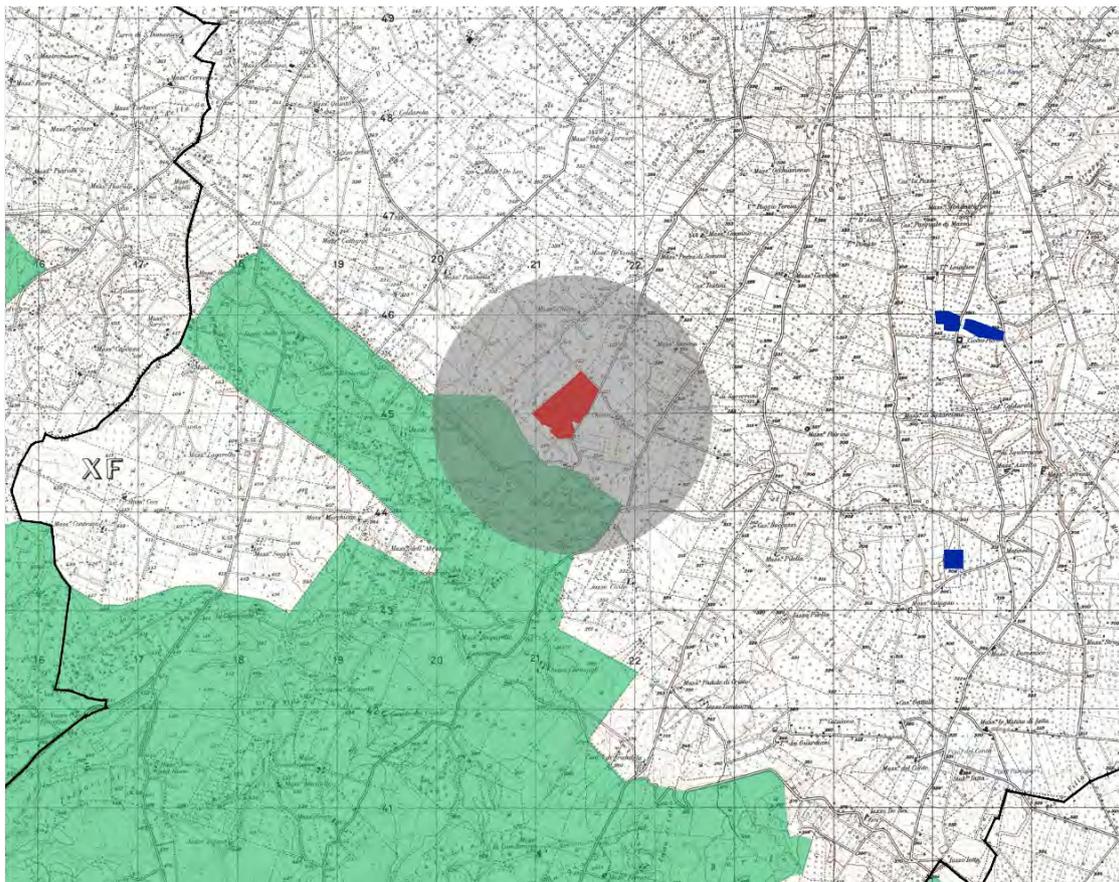
Superficie impianto (aree recintate) = **207.950 mq**

Area di analisi (30 x superficie impianto) = 30 x 207.950 = **6.238.500 mq**

Raggio della circonferenza di analisi = **1.410 m**

Nell'immagine che segue è rappresentata in grigio l'area analizzata, avente raggio di poco inferiore a 1,5 km e quindi inferiore all' Area Vasta definita dalla stessa DD e descritta nei precedenti paragrafi.

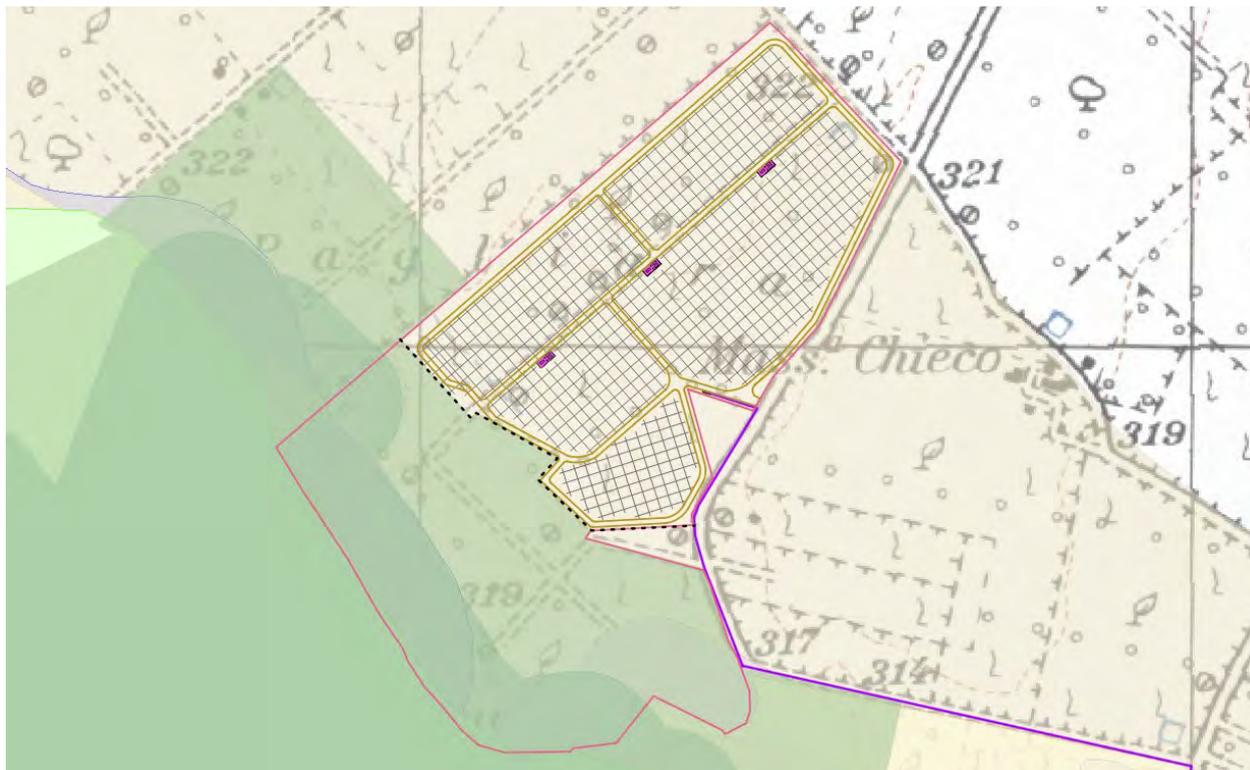




Area di impatto cumulativo natura e biodiversità

L'area d'intervento ricade a ridosso di aree vincolate e nello specifico con il **SIC/ZPS Murgia Alta** (codice IT9120007) ai sensi della Direttiva 79/409 CEE; l'area inoltre ricade all'interno di una **Important Bird Area – IBA 135**; nonostante ciò, si stima che la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, localizzato in ambito agrario, non abbia interazioni negative con le componenti biotiche di protezione dell'IBA.





R.R. 24/2010 analisi grafica

In seconda analisi, è necessario che questo studio evidenzi i criteri utilizzati nella progettazione dell'impianto agrivoltaico, proprio per la protezione, il mantenimento e l'espansione degli habitat presenti.

Il progetto di inserimento ambientale è descritto nell'elaborato denominato "R.1.6 Relazione di inserimento ambientale e mitigazione".

Si rimanda allo studio citato e al SIA per gli approfondimenti specifici, e si descrivono brevemente le soluzioni adottate.

Fase di cantiere

I potenziali impatti determinati dalla realizzazione dell'impianto sulle componenti flora e vegetazione devono essere presi in considerazione con particolare riferimento alla fase di messa in opera del progetto, essendo prevalentemente riconducibili a tre fattori: l'eradicazione della vegetazione originaria, l'ingresso di specie ubiquitarie e ruderali, la produzione di polveri ad opera dei mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la trasformazione della vegetazione originaria si evidenzia che sia le aree di cantiere che i pannelli fotovoltaici saranno localizzati in aree attualmente occupate da seminativo non irriguo e frutteto (mandorleto e diversi alberi da frutto quali alberi di albicocche, prugne, melograni, gelsi, ciliegie e amarene). La presenza nel sito d'impianto di una viabilità secondaria già attualmente in buone condizioni consente di limitare l'entità delle trasformazioni necessarie a garantire adeguata accessibilità. Nello stretto ambito dell'impianto, non si rilevano impatti sulle comunità vegetanti di origine spontanea, poiché essenzialmente presenti come fasce ecotonali e di macchia instauratesi lungo i muretti a secco, integrate e potenziate nel progetto di inserimento ambientale (viabilità di progetto e mitigazione).



Da quanto detto emerge che la realizzazione dell'impianto non determinerà la perdita diretta di habitat d'interesse comunitario o prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Non esiste, quindi, alterazione significativa della vegetazione naturale.

La realizzazione degli scavi e il passaggio dei mezzi determineranno un'emissione cospicua di polveri che si depositeranno sulle specie vegetali localizzate nelle zone prossime a quelle interessate dagli interventi. Tenendo conto, però, della distanza degli ambiti a vegetazione naturale dalle aree di realizzazione dei lavori, anche per questo fattore non si prevedono impatti significativi.

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro particolarmente vero nel caso di un impianto fotovoltaico, in cui, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana, macchine operative comprese), per la massima parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. È quindi evidente che le perturbazioni generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

Gli impatti sulla fauna relativi a questa fase operativa vanno idealmente distinti in base al "tipo" di fauna considerata, ed in particolare suddividendo le varie specie in due gruppi; quelle strettamente residenti nell'area e quelle presenti, ma distribuite su un contesto territoriale tale per il quale l'area d'intervento diventa una sola parte dell'intero *home range* o ancora una semplice area di transito. Lo scenario più probabile che verrà a concretizzarsi è descrivibile secondo modelli che prevedono un parziale allontanamento temporaneo delle specie di maggiori dimensioni, indicativamente i vertebrati, per il periodo di costruzione, seguito da una successiva ricolonizzazione da parte delle specie più adattabili ed un aumento della biodiversità animale dovuta al potenziamento della vegetazione spontanea e agraria. Le specie a maggiore valenza ecologica, quali i rapaci diurni, possono risentire maggiormente delle operazioni di cantiere rispetto alle altre specie più antropofile risultandone allontanate per un lasso di tempo maggiore ma non definitivo.

L'impatto durante la fase di realizzazione dell'impianto è quindi limitato nel tempo, reversibile e non significativo. Gli impatti sulla fauna locale possono verificarsi nella fase di cantiere a causa del disturbo antropico dovuto a:

- A. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (habitat trofico).
- B. Disturbo diretto e uccisioni accidentali da parte delle macchine operatrici.

Per la tipologia delle fasi di costruzione (lavori diurni e trasporto con camion a velocità molto bassa) non sono prevedibili impatti diretti sui chiroterti (che svolgono la loro attività nelle ore notturne). Per la maggior parte delle specie migratrici che sorvolano l'area di impianto, la significatività dell'impatto previsto è considerata Bassa (non significativo). Se si fa riferimento alle specie target il taxon che potrebbe subire maggiori conseguenze è l'avifauna. La scelta del periodo per la realizzazione dell'opera e per gli interventi di manutenzione (lavaggio dei pannelli) potrebbe ridurre in modo significativo l'interferenza sulle zoocenosi. Per quanto riguarda l'allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere, è probabile il verificarsi di un temporaneo spostamento delle direttrici di volo.



Fase di esercizio

L'inserimento dell'impianto agri-voltaico non determina alcuna incidenza ambientale di tipo negativo nei riguardi della componente vegetale poiché la destinazione agronomica e agraria non subirà variazioni, né si prevede l'alterazione del naturale equilibrio delle cenosi presenti.

Gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione o variazioni della composizione e struttura di tipi di vegetazione di interesse conservazionistico. Dalla stima dei singoli impatti, secondo una scala di rischio nullo, basso, medio e alto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di elementi vegetazionali e specie floristiche di rilievo possano essere considerati sostanzialmente nulli. La realizzazione del progetto prevede impatti limitati ad aree con vegetazione di scarso interesse conservazionistico.

Gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione diretta o modificazione di habitat della Direttiva 92/43/CEE e, pertanto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di habitat possano essere considerati sostanzialmente nulli per gli habitat naturali di interesse comunitario, poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali.

In merito al potenziale impatto della frammentazione degli habitat, l'area di sito, da un punto di vista faunistico, svolge potenzialmente diverse funzioni ecologiche (trofica, rifugio, sosta, nidificazione, connessione) per quanto limitate. Il grado di frammentazione che potenzialmente potrebbe introdurre l'intervento è a bassa significatività poiché gli elementi di continuità all'interno dell'area di sito verranno comunque mantenuti ed anzi potenziati da una serie di misure di mitigazione che andranno a ridurre significativamente l'impatto.

Durante la fase di funzionamento, quindi, si stima che la fauna non subirà grandi effetti negativi, in quanto il progetto mira a creare una situazione diversificata, paragonabile alle circostanti aree agricole, ma con il vantaggio di aver incluso nel progetto di agri-voltaico un progetto di inserimento ambientale che punta alla diversificazione specifica, spaziale e temporale dell'agro-biodiversità. Ne consegue che le aree di progetto diventeranno a tutti gli effetti nuovi siti di rifugio e di caccia per la fauna stanziale. La *complessificazione* degli spazi, infatti, molto spesso si traduce in un aumento del numero di nicchie ecologiche; al crescere del numero di specie idonee, cresce il numero di predatori, ed in conclusione la ricchezza di specie è plausibile che aumenti in maniera decisa.

In conclusione, gli impatti indiretti sulla fauna che solitamente sono da ascrivere a frammentazione dell'area, alterazione e distruzione dell'ambiente naturale presente, e conseguente perdita di siti alimentari e/ o riproduttivi, vengono meno poiché:

- Le aree di progetto prevedono recinzioni con attraversamenti faunistici;
- il progetto di inserimento ambientale punta a potenziare la naturalità dell'area creando dei corridoi ecologici nuovi.
- Il disturbo (displacement) determinato dalla frequentazione del sito e operazioni delle macchine agricole, è paragonabile (se non inferiore) a quello prodotto nelle aree limitrofe e di quello che si sarebbe verificato qualora non fosse stato previsto un progetto di agri-voltaico.



In conclusione il progetto dell'impianto agrivoltaico è pensato per ridurre l'impatto cumulativo sulla componente di natura e biodiversità conformemente a quanto previsto dalla DD 162/2014. Non si prevedono impatti cumulativi su questa componente con altre iniziative presenti nell'areale, inoltre verranno prese tutte le misure e gli accorgimenti descritti per ridurre al minimo e migliorare gli inevitabili impatti diretti e indiretti dell'opera sul contesto ambientale.

19.6 Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo

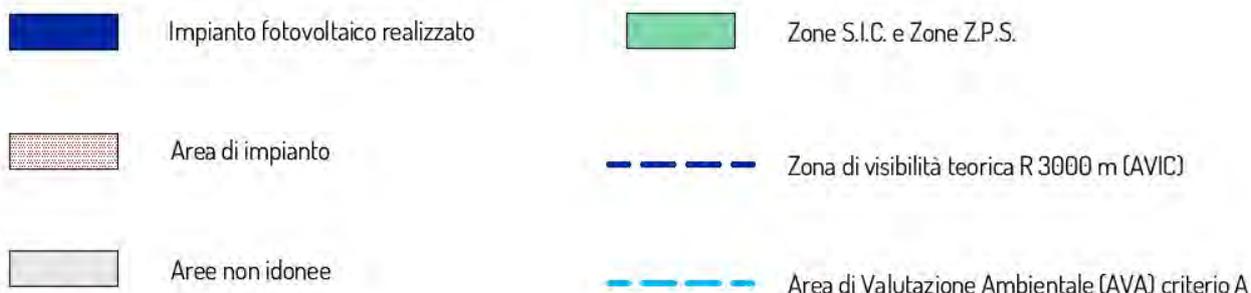
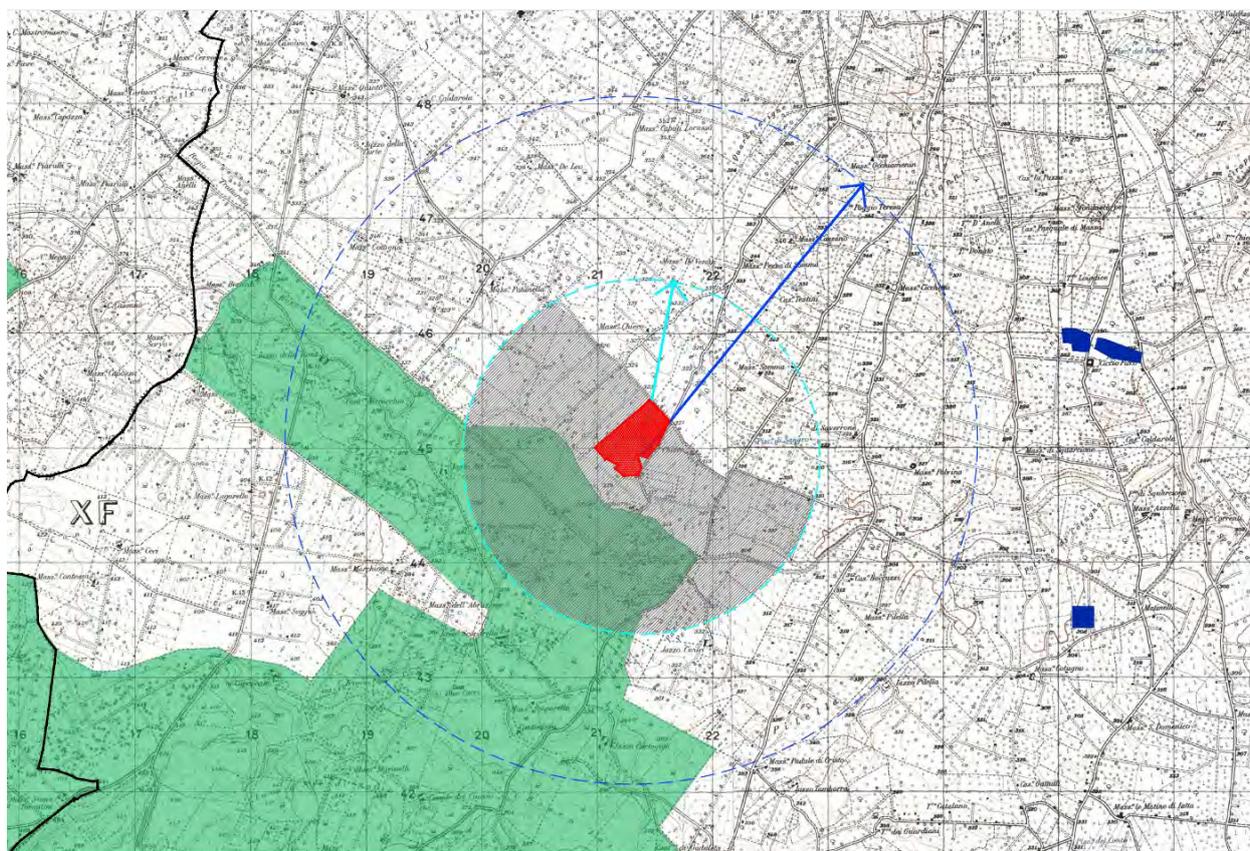
Come detto in premessa, i contenuti di questa relazione si riferiscono ad un impianto di tipo agrivoltaico, pensato secondo gli obiettivi del SEN e del PINEC e quindi con l'obiettivo di diminuzione del consumo di suolo e della sua impermeabilizzazione.

Applicando un criterio di sicurezza, però, in questa trattazione si considera l'intera area occupata dall'impianto e racchiusa dalla recinzione, sostanzialmente quindi si equipara l'impianto agri-voltaico ad un impianto tradizionale, confrontandolo con gli altri impianti produttivi già presenti nella zona al fine di stabilire e verificare che gli indici di pressione cumulativa (IPC), non siano superiori a 3.

Per maggiore chiarezza la verifica è stata effettuata su base analitica e su base grafica, si rimanda pertanto ai contenuti dell'elaborato dedicato

Il criterio utilizzato, definito dalla DD 162/2014, è unicamente il criterio A (fotovoltaici), non essendo presenti impianti di tipo eolico-fotovoltaico per i quali varrebbe il criterio B.





Verifica analitica:

Calcolo indice pressione cumulativa (IPC) criterio A - FOTOVOLTAICI

- S/1 = Superficie dell'impianto in mq = **207.950 mq (aree recintate)**
- R = Raggio del cerchio avente area pari all'impianto in valutazione = **257 m**
- $R/_{AVA} = 6 R =$ **1.542 m**
- AVA= Area di Valutazione Ambientale = $(R/_{AVA}^2 \times \pi) - \text{sup. aree non idonee}$
- AVA= $7.485.559 - 5.173.954 =$ **2.311.605 mq**
- S/IT= Superficie impianti fotovoltaici ricadenti all'interno dell'AVA
- S/IT= **0 mq**



$$- IPC = 100 \times S_{IT} / AVA$$

$$IPC = (100 \times 0) / 2.311.605 = 0 < 3 \text{ verificato}$$

19.6.1 Sottotema II – contesto agricolo e produzioni agronomiche di pregio

All'interno delle AVIC, in base alla DD162/2014 è opportuno verificare:

1. Presenza di aziende che abbiano usufruito di finanziamenti pubblici negli ultimi 5 anni.
2. Presenza di aree agricole interessate da produzioni agro alimentari di qualità così come richiamate dal RR 24/2010. Questo tema prefigura una possibile problematica rispetto alla logica della continuità l'inserimento dovrebbe preservare un possibile sviluppo coerente con l'area sottoposta a tutela.

Ai fini di quanto sopra si evidenzia che la natura dell'impianto agrivoltaico è volta a conservare proprio gli indirizzi di tutela e conservazione della produzione agricola e la sua valorizzazione.

Le colture agricole di pregio presenti in alcune particelle limitrofe all'area di impianto, non saranno interessate da esso, l'impianto agrivoltaico, avendo un minore impatto in termini di consumo del suolo e impatto visivo, non presuppone effetti negativi al contesto agrario in cui si innesta. Si rimanda agli studi specialistici effettuati nella sezione agronomica.

19.6.2 Sottotema III – rischio geomorfologico – idrogeologico

L'area in esame è situata a sud-ovest dell'abitato di Ruvo di Puglia, e ricade in parte su depositi tufacei e in parte su affioramenti calcarei, i quali costituiscono l'ossatura dell'Altopiano murgiano, e in minima parte su depositi alluvionali recenti.

Nello specifico, l'altopiano su cui si incentra l'area in esame corrisponde ad una parte del versante adriatico del rilievo murgiano e pertanto mostra anche localmente il suo tipico aspetto di tavolato a vasti ripiani allungati parallelamente alla costa. I vari ripiani presentano deboli ondulazioni e nel complesso una leggera ondulazione a NE, quello più interno ed elevato costituisce la cosiddetta "Murgia Alta" mentre gli altri degradano verso l'Adriatico distinti tramite scarpate via via meno alte.

In corrispondenza degli affioramenti calcarei, le forme del rilievo sono principalmente modellate dal fenomeno carsico su ampia e piccola scala. Sono visibili segni di ruscellamento superficiale attribuibile al reticolo idrografico delle formazioni carbonatiche il quale ha originato netti solchi erosivi, diversamente profondi e di apprezzabile ampiezza, denominati localmente "lame". Lungo tali solchi erosivi e nelle parti più depresse si raccolgono, in seguito al trasporto subito con le acque meteoriche, dei depositi terrosi e ciottolosi prodotti dalla disgregazione e dilavamento degli ammassi calcarei. I materiali che si accumulano presentano un grado di permeabilità estremamente variabile poiché in esso si passa dalla componente ciottoloso-sabbiosa grossolana a quella sabbiosa fine fino ad arrivare a livelli limoso-argillosi; questa



eterogeneità dei materiali comporta quindi una distribuzione dei temporanei accumuli di acqua abbastanza casuali. Nella restante area la morfologia è caratterizzata da forme sub-pianeggianti in corrispondenza dei depositi pleistocenici e quaternari.

L'area dell'impianto fotovoltaico, in particolare, che si colloca ad una quota di circa 320 m s.l.m., si presenta con una superficie sub-pianeggiante debolmente inclinata verso Nord, delimitata nella zona Ovest dell'impianto da un orlo di terrazzo che individua un salto di circa 30 metri. Sebbene l'area d'intervento, nella sua totalità, ricada in un'area non urbanizzata, non sono evidenti altre forme morfologiche di rilievo. Le restanti opere, subordinate all'impianto, si distribuiscono su una superficie sub-pianeggiante, ad una quota compresa tra 295 e 315 m.

Per quanto attiene le caratteristiche idrogeologiche dell'area si segnala che a larga scala in tutta la regione è presente una falda carsica profonda che non ha alcuna interferenza con le opere in progetto. Infatti, i calcari che costituiscono gran parte delle Murge sono a seconda dei luoghi, più o meno permeabili per fessurazione e quindi le acque di precipitazione dopo la fase di ruscellamento superficiale si incanalano attraverso le fratture e cavità per andare ad alimentare la falda carsica profonda. Inoltre, poiché la permeabilità delle rocce calcaree è alquanto irregolare, in profondità si può trovare una circolazione idrica più o meno attiva da zona a zona. Il carico piezometrico nella zona di Ruvo di Puglia è pari a circa 75.0 s.l.m. e quindi, viste le quote, la falda è ubicata a profondità superiore a 220 metri.

Si rimanda all'elaborato R.2.1 "Relazione geologica, morfologica e idrogeologica".



20 RENDERING DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Questo paragrafo ha lo scopo di descrivere il lavoro svolto in campo di fotosimulazione e modellazione 3D per valutare l'aspetto visivo dell'impianto e delle opere di inserimento ambientale. La modellazione tridimensionale è stata impiegata per scopi tecnici, tra cui la verifica delle ombre proiettate e l'analisi dell'impatto visivo, come dettagliato nel paragrafo pertinente.

In questa sezione sono inserite alcune viste aeree dell'impianto agrivoltaico in opera (simulazione) confrontate con lo stato attuale dei luoghi (Prima - Dopo).

















Dall'analisi dei fotoinserimenti emerge chiaramente che l'interazione tra la componente tecnologica e il verde, sia agricolo che di rinaturalizzazione, sia bilanciata sapientemente. È evidente come il paesaggio abbia acquisito una maggiore complessità di forme, senza però comprometterne la percezione della vocazione storica dei luoghi, ovvero quella agricola.



21 CONCLUSIONI

Nel presente studio sono stati analizzati gli impatti sull'ambiente e sul quadro vincolistico di un impianto agrivoltaico avente potenza nominale di 12.7 MW da installarsi nel territorio di Ruvo di Puglia, località Lama Pagliara (BA).

Il progetto risulta coerente con le indicazioni fornite dalle politiche regionali e nazionali in materia di fonti di energia rinnovabile e non in contrasto con la vincolistica esistente. Inoltre, il progetto rispetta le Linee Guida emanate dal Ministero della Transizione Ecologica in data 6 giugno 2022 in materia di impianti agrivoltaici, collocandosi tra gli interventi agrivoltaici innovativi.

Gli impatti negativi conseguenti la realizzazione dell'opera risultano essere contenuti nel tempo e nello spazio fisico di realizzazione delle opere, in alcuni casi essi sono trascurabili in base alle valutazioni effettuate.

I benefici ambientali diretti o indiretti generati dalla realizzazione e dal funzionamento dell'impianto sono riconducibili alla produzione di energia "pulita" e al mantenimento e continuità delle attività agricole, quindi al consumo di suolo, oltre che alla creazione di asset occupazionali importanti a lungo termine.

In sintesi, le ripercussioni sociali in termini di produzione di energia pulita (cioè senza emissioni di CO₂) hanno una ricaduta positiva su cui è superfluo dissertare e sono in linea con i contenuti della convenzione di Kyoto.

Sono inoltre da sottolineare i seguenti aspetti:

- Sinergia: il progetto non determina emissioni di alcun tipo, né produce scarichi inquinanti. Non sono pertanto ipotizzabili effetti indotti dalla cumolazione di ulteriori effetti primari di scarsa rilevanza.
- Reversibilità: l'impianto può essere smantellato con un semplice cantiere edile garantendo il totale ripristino del sito alle condizioni attuali.
- Integrazione: gli impianti fuori terra sono realizzati in assonanza di forme (disposizione ed altezze) con il profilo del terreno, non discostandosi in maniera evidente da esso.
- Rischi: pressoché insussistenti. In fase di esercizio l'impianto non determina emissioni o disturbi per la salute pubblica.
- Quanto alle azioni progettuali direttamente utilizzate per rendere ancor meglio compatibile l'intervento, sono stati considerati nello specifico:
 - l'aderenza delle opere alle caratteristiche morfologiche del territorio;
 - la rispondenza ai requisiti dettati dalle Linee Guida del MASE;
 - l'inserimento di misure di mitigazione degli impatti attesi dal punto di vista ambientale e visuale;
 - L'ottimizzazione del rapporto tra componenti agricole e fotovoltaiche attraverso un apposito studio;
 - Calcolo della capacità di carico ambientale sostenibile e raffronto con la matrice di impatto del progetto.



Sulla base delle azioni progettuali, dei processi tecnologici e produttivi previsti, degli impatti associabili alle attività nelle varie fasi, delle caratteristiche del territorio di inserimento e delle analisi/valutazioni effettuate, si ritiene che il progetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico proposto possa superare positivamente la procedura di valutazione dell'impatto ambientale.

Le opere di progetto determinano complessivamente effetti sicuramente positivi in termini di produzione di energia da fonti alternative, quali il sole nel caso specifico, continuità agricola e rafforzamento naturalistico dell'area con conseguenti effetti positivi sull'ambiente, sul paesaggio e sulla società.

Come evidenziato nella Relazione paesaggistica, inoltre, il progetto non solo è coerente con gli indirizzi regionali – DGR 400/2021 - e con la visione di lungo periodo del PPTR in riferimento ai “Produttori di paesaggio” ma può rappresentare un modello pilota anche per futuri interventi poiché, sempre secondo i dettami del PPTR, è funzionale ad attivare ogni azione atta a stilare un “patto” tra gli attori della trasformazione affinché l'azione di ciascun portatore di interessi riconosca il valore del bene comune e indirizzi le sue azioni specifiche (economiche, culturali, sociali) a cercare e trovare vantaggio e convenienze nel migliorare la qualità del paesaggio e dei mondi di vita delle popolazioni

Tutti i contributi specialistici inseriti in questo studio provengono da analisi effettuate da esperti tecnici e umanisti altamente formati e firmatari della documentazione allegata al progetto definitivo.

